الأكاديمية الليبية
مدرسة العلوم الإنسانية

قسم الجغرافيا – شعبة الدراسات البيئية

التلوث البحري بميناء طرابلس

دراسة في الجغرافية التطبيقية

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الإجازة العليا " الماجستير " في الجغرافيا

إعداد الطالب:

المهدي محمد المهدي الهادي

إشراف الدكتور:

حسين مسعود أبو مدينة

طرابلس 2012 م

قرار لجنة المناقشة للطالب

(**المهدي محمد المهدي**)

للحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير) في قسم الجغرافيا

قامت اللجنة المشكلة بقرار وكيل الأكاديمية للشؤون العلمية رقم (276) الصادر بتاريخ

29 /2012/7/ بمناقشة الرسالة المقدم من الطالب (**المهدي محمد المهدي**)

لنيل درجة الإجازة العالية(الماجستير) في الجغرافيا عنوانها:

(التلوث البحري بميناء طرابلس" دراسة في الجغرافيا التطبيقية")

وبعد مناقشة الرسالة علنياً على تمام الثانية عشر ظهراً يوم الأربعاء الموافق5/ 9/ 2012 بقاعة المناقشات بالأكاديمية وتقويم مستوى الرسالة العلمي والمنهج الذي اتبعه الطالب في بحثه قررت اللجنة ما يلي:

قبول الرسالة ومنح الطالب : (**المهدي محمد المهدي**) درجة الإجازة العالية (الماجستير) **في الجغرافيا**.

أعضاء لجنة المناقشة:	التوقيع	التاريخ
1. . د . حسين مسعود أبو مدينة (مشرفا مقرراً)		
2. د. أنور عبد الله سيالة عضوا ممتحنا		
3.د. على عياد بن حامد عضوا ممتحنا		

د. أحمد ظافر محسن	د. صلاح سالم الزرقاني
عميد مدرسة العلوم الإنسانية	وكيل الأكاديمية للشؤون العلمية
التوقيع:	
التاريخ:	

بسم الله الرحمن الرحيم



صدق الله العظيم

سورة الروم (الآية 40)

الإهداء

أهدي هذه الرسالة..

إلى.. نبع الحنان وسر الوئام اللذان كانا سبب وجودي في هذه الحياة

إلى من أخذت منهما الكثير ولم أعطيهما إلا القليل

إلى أبي و أمي أطال الله في عمرهما ومتعهما بالصحة و العافية

إلى زوجتي و أبنتي

إلى كافة أفراد عائلتي

إلى كل من كان له الفضل في تعليمي

((أهدي هذا البحث المتواضع))

شكر و تقدير

أتقدم بأسمى آيات العرفان إلى كل من ساهم معي في انجاز هذا البحث و لو بكلمة طيبة وأخص بالذكر الدكتور **حسين مسعود أبومدينة** الذي نهلت من علمه ولم يبخل علي بالتوجيه والإرشاد و النصيحة والذي بذل الكثير في إظهار هذا الجهد إلى حيز الوجود فجزاه الله ألف خير وأمد الله في عمره وبارك له فيه.

كما لا يسعني إلا أن أشكر كل أساتذتي بقسم الجغرافيا بالأكاديمية الليبية الذين أسدوا لي النصح والمشورة وإلى الدكتور المختار أحمد، والأستاذ عبد العزيز عبد المولى اللذان تكرم بمراجعة البحث لغويا...

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى الإخوة بمركز الأحياء البحرية بتاجوراء، وأخص بالذكر الأستاذة فاطمة التريكي، و الأستاذ عبد الكريم بن عيسى، والأخوة في مجمع مليتة الصناعي، وأخص بالذكر الأخ المهندس خالد الكيلاني الذين قدموا لي المساعدة في عملية تحليل العينات، وكذلك العاملون بميناء طرابلس البحري وأخص بالذكر الأخ جمال خليل، و الكابتن محمود ألمسلاتي، و المهندس فوزي عريبي، وكذلك الأخوة في الشركة العامة للمياه والصرف الصحي وأخص بالذكر المهندس اشرف كريم.

ولا يسعني ختاما إلا أن اطلب من العلي القدير أن يوفقني وإياهم ويسدد خطاي وخطاهم ويجعلهم ذخرا لمن أراد السير في طريق طلب العلم ...

وما توفيقي إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب

محتويات الرسالة

أولا: فهرس الموضوعات

عنوان الموضوع...رقم الصفحة

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية و التنظيمية لميناء طرابلس الغرب

عنوان الموضوع...رقم الصفحة

عنوان الموضوع...رقم الصفحة

الفصل الثاني

تلوث حوض الميناء بالمخلفات النفطية

الفصل الثالث

تلوث حوض الميناء بمخلفات مياه الصرف الصحي

عنوان الموضوع...رقم الصفحة

الفصل الرابع

تلوث الميناء بالمخلفات الصلبة

ثانياً: فهرس الجدول

ثالثاً: فهرس الإشكال

رابعاً: فهرس الخرائط

خامساً: فهرس الصور

المقدمة

يعتبر التلوث ظاهرة من الظاهرات التي برزت في هذا العصر النتيجة للتقدم البشري والنمو السكاني الذي يشهده العالم حالياً، والذي بدوره سَبب في الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية، وزيادة استهلاك الطاقة بجميع أنواعها وصورها، وتعدداً وتنوعاً في مصادر التلوث.

ويعرّف التلوث بأنه قيام الإنسان بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالإضرار بالبيئة[1] ، وبالتالي تكون هذه البيئة المتضررة بيئة مثالية لتكاثر الحشرات فضلاً عن أنها تشَوه المظهر العام وتبعث في النفس صورة قاتمة[2].

تعد الموانئ من أحد المرافق الحيوية المهمة للدولة، باعتبارها من المنافذ الرئيسة التي تمر من خلالها التجارة الداخلية والخارجية، وهي منفذ للسياحة والحركة البشرية، فالاهتمام بالموانئ والمحافظة عليها وتنظيم إدارتها وحسن كفاءتها بما تقدمه من خدمة، تعكس مدى التطور الاقتصادي والاجتماعي والسياحي للدولة، كما أن هذه الموانئ تعتبر حلقة وصل بين وسائل النقل" البري – والبحري"، حيث إن هذه الوسائل تشهد تطوراً وتقدماً مستمراً في التقنية والحجم والسرعة وانخفاض معدل ما تصدره من ملوثات، الأمر الذي يجعل من الضروري تطوير الموانئ والنهوض بها والمحافظة عليها من التدهور البيئي والتلوث وتحسين كفاءتها، حتى تتلاءم مع باقي وسائل التطور وخصوصاً وسائل النقل.

تقوم الموانئ بتقديم الكثير من الخدمات والتسهيلات للسفن على أرصفتها، ومن بين هذه التسهيلات بعض الإجراءات للتخلص من نفايتها وفضلاتها الناتجة من السفن، وذلك من خلال توفير أماكن مخصصة لجمع هذه الفضلات سواءً كانت سائلة أو صلبة، و في بعض الأحيان يتم التخلص منها بالرمي والدفن، وتعد هذه الطرق للتخلص من النفايات ضارة بالبيئة، و لذلك فإن دراسة مصادر التلوث داخل الموانئ و الأضرار الناتجة عنها وطرق مكافحتها و التخلص منها من الموضوعات التي تعنى بدراستها جغرافية البيئة، وحيث يشكل التلوث بالزيوت والمواد الضارة الأخرى خطراً كبيراً على بيئة الموانئ، مما يؤدي إلى ضرورة التفكير في طريقة تحد من حدوث هذا التلوث، وذلك

---

[1] - منى قاسم ، التلوث البيئي و التنمية الاقتصادية ، الدار المصرية اللبنانية ،الطبعة الثانية، القاهرة 1999م ، ص8.

[2] - عامر محمود طراف ، أخطار البيئة والنظام الدولي ، المؤسسة الجامعية للدراسات و النشر و التوزيع ، الطبعة الأولى، بيروت 1989م ،ص 121.

بتقديم إرشادات تعليمية لمشغلي أرصفة البضائع والركاب، ومشغلي ورش إصلاح السفن ومشغلي سفن الصيد والنزهة، تعاوناً في اعتماد وتطوير المعايير لمنع التلوث الذي تحدثه السفن والمناطق المجاورة للميناء، وبموجب ذلك تفرض غرامات على الجهات المسببة لحدوث التلوث، وتقدر هذه الغرامات بقدر الخسائر الناتجة عن هذا التلوث وذلك باستخدام التقنيات المتاحة(3).

يمكن حصر مصادر التلوث البحري في ثلاثة مصادر رئيسة، وهي المخلفات النفطية ومخلفات الصرف الصحي، والمخلفات الصلبة، ويعاني ميناء طرابلس من تلوث مياهه بهذه المصادر، وما يدعو إلى الدهشة أن هذا التلوث يحدث في وضح النهار، رغم وجود القوانين والتشريعات الليبية، ووجود مكتب للتفتيش البحري بإدارة الميناء، إلا أن ضعف إمكانيات هذا المكتب، وكون أرصفة الصيد لا تتبع إدارياً الميناء، وتقاعس الجهات القضائية عن أداء دورها، جعل الصيادين يستسهلون رمي مخلفاتهم في مياه البحر مباشرة، كما إن حركة السفن بميناء طرابلس وعمليات إمدادها بالوقود جعلت بعضاً من السفن المترددة على الميناء تحدث تلوثاً نفطياً داخل حوض الميناء بسبب تسرب الزيوت والوقود من محركاتها أو أثناء عملية تزويد السفن بالوقود، غير أن السبب الرئيسي الواضح للتلوث داخل الميناء هو الجرافات وقوارب الصيد التي تقوم بتغيير الزيوت داخل حوض الميناء، وكذلك التلوث بمخلفات الصرف الصحي، حيث تطرح شبكة طرابلس للصرف الصحي ما نسبته 60% من كمية مخلفاتها في البحر، وبذلك يعد شاطئ طرابلس من أكثر الشواطئ الليبية تلوثاً بمياه الصرف الصحي(4).

إن أكثر من 90% من حجم حركة الصادرات والواردات تمر عبر الموانئ، الأمر الذي يفرض ضرورة تطويرها والرفع من مستوى الخدمات بها بما يتلاءم مع التحولات الاقتصادية في البلاد، وحتى تتمكن من استيعاب حجم السلع والمواد الواردة والصادرة عن طريق هذه المواني(5)، وهي بأمس الحاجة لاعتماد طرق علمية للتخلص من هذه النفايات والفضلات التي تطرحها السفن على الأرصفة أو داخل مياه الموانئ.

[3] - مجلة آفاق ،مجلة فصلية تصدر كل شهرين عن مركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء، السنة الثالثة ، العدد الأول،يناير،2004م، ص17.

[4] - حسين مسعود أبومدينة، جغرافية ميناء طرابلس الغرب، دار الشعب للطباعة و النشر و التوزيع ، الطبعة الأول ، مصراتة ،2005م،ص272-277.

[5] -بلقاسم العزابي، الموانئ والنقل البحري، كتاب الساحل الليبي، تحرير الهادي أبو لقمة، سعد القزيري، منشورات مركز البحوث و الاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي1997م، ص229.

وبناء على ما سبق فإن هذه الدراسة تتناول التلوث البحري بميناء طرابلس كأحد فروع الجغرافية البيئية، وستحاول التعرف على مشكلة الملوثات الرئيسة والمخلفات التي توجد في الميناء من ملوثات نفطية أو ملوثات صرف صحي ومخلفات صلبة وكيفية التغلب على هذه المشاكل.

والله ولي التوفيق،،

مشكلة الدراسة :

يقوم ميناء طرابلس البحري بدور هام في حركة نقل البضائع الصادرة والواردة، وكذلك نقل الركاب، وقد تميز ميناء طرابلس منذ نشأته بالنمو والتطور واستعماله لأغراض مختلفة، كما أن المرافق داخل الميناء تعددت فيها الإنشاءات، مما ساهم في زيادة الخدمات، الأمر الذي جعلها عرضة للتلوث بالمواد السائلة المتمثلة في المواد النفطية والصرف الصحي وكذلك التلوث بالمواد الصلبة، وهذه الظواهر تستدعي طرح عدة أسئلة حيالها:

1- هل لمخلفات السفن ومراكب الصيد والجرافات دور في زيادة التلوث داخل الميناء ؟

2- إلى أي حد يمكن اعتبار نوعية السفن والجرافات القديمة، وكذلك آلية التزود بالوقود وتغيير الزيوت مسئولة عن قدرٍ من التلوث البحري الحاصل في ميناء طرابلس البحري ؟

3- هل للكثافة السكانية وزيادة مخلفات مياه الصرف الصحي دور في زيادة التلوث ؟

4- هل تعتبر جميع المخلفات خطيرة، وهل تختلف في أنواعها ومدى خطورتها ومساهمتها في تلوث البيئة داخل الميناء ؟

5- كيف يمكن تحديد الطرق المثلى للتخلص من المخلفات الصلبة والسائلة ومعالجة هذه المشاكل ؟

6- ما هي الآثار الناتجة عن تراكم هذه المخلفات ؟

7- هل يمكن إرجاع اللامبالاة في إلقاء النفايات بجميع أنواعها إلى إهمال الجهات القضائية وعدم محاسبة المتسببين في التلوث ؟

الأهمية :

تكمن أهمية هذا البحث في كونه محاولة علمية لدراسة مشكلة تلوث البيئة البحرية، وبذلك تتجسد أهمية الدراسة في عدة نقاط أهمها :

1- تقدَم معلومات وبيانات حول تلوث ميناء طرابلس بالمخلفات النفطية ومياه الصرف الصحي والمخلفات الصلبة .

2- تقدَم صورة واضحة عن حالة التلوث بميناء طرابلس بصورة خاصة ومساهمة هذا الميناء في تلوث البيئة البحرية بصفة عامة.

3- تقترح مجموعة من الحلول التي تساهم في تقديم أفضل الأساليب لاستخدام الميناء، والمحافظة عليه من آثار التلوث.

4- تأمل هذه الدراسة في أن تكون النتائج والتوصيات عاملاً مهماً يُسترشدُ به في معالجة المشاكل البيئية المتعلقة بالميناء.

5- تعد هذه الدراسة نتاجاً لمسح بيئي، و تحاول الوقوف على كل أوجه التلوث في الميناء وأسبابه وتقدم بعض الحلول، وبالتالي فإنها توفر معلومات حديثة غير منشورة من قبل، وعليه فإن هذه الدراسة تمثل نقطة انطلاق لدراسات أخرى لاحقة.

الأهداف:

يهدف هذا البحث لدراسة ميناء طرابلس البحري دراسة جغرافية بيئية، وتقصي الحقائق من خلال التحليلات والزيارات الميدانية، ومعرفة مدى تركز الملوثات، المتمثلة بالمخلفات النفطية ومياه الصرف الصحي، والمخلفات الصلبة، ومعرفة العوامل التي تساهم في زيادة تفاقم هذه المشكلة، ثم المساهمة في وضع الحلول، ويمكن تلخيص أهداف الدراسة في النقاط التالية :

1- التعرُف على ظاهرة التلوث داخل الميناء وآثارها البيئية.

2- توضيح الأخطار الناجمة عن تلوث حوض الميناء .

3- توضيح الدور الذي تلعبه الملوثات النفطية ومياه الصرف الصحي في تلوث مياه حوض الميناء.

4- معرفة الطرق والأساليب المتبعة في جمع المخلفات ونقلها ومعالجتها وكيفية التخلص منها.

5- الكشف عن أسباب التلوث، وتصنيف هذه الملوثات.

6- رفع مستوي الوعي البيئي العام .

أسباب اختيار الموضوع:

من بين الأسباب التي أدت إلي إختيار الموضوع مايلي:

1- الميل إلى دراسة موضوعات الجغرافية البيئية ومعرفة مظاهر التلوث، داخل الموانى ومحاولة أيجاد أسبابها.

2- المساهمة في إيجاد حلول لمشاكل التلوث.

3- دراسة ميناء طرابلس من الناحية الاقتصادية والتبادل التجاري وحركة مواصلاته، ولم يتطرق أحد الباحثين بشكل مفصل لدراسة الميناء من الناحية البيئية والتلوث الموجود داخله، الأمر الذي كان دافعاً إلى دراسة هذا الموضوع.

مجالات الدراسة :

تم اختيار ميناء طرابلس البحري كمنطقة دراسة، حيث تكون الدراسة فيه أدق وأوضح، ويمكن الوصول إلى نتائج دقيقة وتوصيات تخدم منطقة الدراسة، حيث يعد ميناء طرابلس البحري من أكبر الموانئ في ليبيا، وكذلك يقع هذا الميناء في العاصمة،

وبالتالي فهو أكثرها عرضة للتلوث، وتتمثل حدود الدراسة في ثلاث مجالات هي:

1 – المجال الجغرافي:

يقع الميناء على ساحل مدينة طرابلس أكبر مدن ليبيا، حيث يحده من الجنوب طريق معبد يعرف بطريق الشط، أما عن باقي الجهات فيحده البحر المتوسط.

ويتمركز في شمال غرب ليبيا على بعد مائة وسبعون كيلومتراً من الحدود الليبية التونسية، وعلى بعد مائتان وعشرة كيلومترات من حدود خليج سرت الغربية، وتبلغ مساحة حوض الميناء حوالي 5893750 متراً مربعاً، ولا يتجاوز عمقه خمسة عشر متراً ولا يقل عن سبعة أمتار[6].

2– المجال الفلكي :

أما فلكياً فينحصر موقع الميناء في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض 32.53.42 و32.55.18 ش، وبين خطي طول 13.10.24 و13.13.24 ق[7].

3– المجال الزمني :

تقتصر الدراسة على الفترة الزمنية الممتدة من سنة 2000م، وحتى نهاية سنة 2010م.

4 -المجال البشري :

يتمثل مجتمع الدراسة في أصحاب قوارب الصيد والصيادين والهواة الذين يستخدمون حوض الميناء في صيد الأسماك، وكذلك بعض الموظفين داخل الميناء، حيث يتم جمع البيانات من هؤلا المستخدمين لمنطق الدراسة، حيث تم توزيع استبيان خاص بأصحاب قوارب الصيد و الهواة بلغ عشرين استبياناً، وكذلك استبيان خاص بالموظفين وبلغ عشرة استبيانات.

الفرضيات :

جاءت فرضيات الدراسة على النحو التالي:

1– تعتبر المخلفات الناتجة عن السفن بجميع أنواعها من أهم وأبرز مصادر التلوث داخل الميناء.

2– إن تصريف مياه الصرف الصحي الناتجة عن مدينة طرابلس بالقرب من الميناء يعتبر من أبــرز الأسباب الكامنة وراء تلوث مياه حوض الميناء وأكثرها كمية وتأثيراً علـى البيئة الطبيعية بمياه الميناء.

3– كان للمقاهي والمناطق المفتوحة القريبة من الميناء دور كبير في تلوث مياه الميناء

[6] - حسين مسعود أبو مدينة ، جغرافيا ميناء طرابلس الغرب ، مرجع سابق ، ص18.

[7] - المرجع السابق، ص 18،25.

بأنواع مختلفة من النفايات وخصوصاً الصلبة.

4- بالرغم من سن القوانين البيئية إلا أن عدم التشدد في تطبيقها، وقلة الوعي البيئي لدى المواطنين والعاملين داخل الميناء كانت سبباً رئيسياً في ظهور التلوث بالميناء.

5- إن عدم اقتناء الوسائل الحديثة في تزويد السفن بالوقود والزيوت، ووسائل جمع النفايات بجميع أنواعها ومعالجتها كان أحد أسباب زيادة التلوث في مياه الميناء.

المنهجية المتبعة في الدراسة:

يقصد بالمنهج هنا (الطرق التي يسلكها الباحث من أجل الكشف عن الحقيقة معتمداً على قواعد عامة تهيمن على سير الفعل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة[8])، ونظراً لطبيعة علم الجغرافيا و الموضوعات التي يعالجها فقد تعددت مناهج البحث، وقد اتبعت وفي هذه الدراسة تتبع ثلاثة هي:

1 -المنهج الوصفي :

يُعتمد في تحليل بيانات هذه الدراسة على المنهج الوصفي الذي يستخدم عادة في تحليل بيانات الدراسات الميدانية، فالمنهج الوصفي يهتم بدراسة الأوضاع الراهنة للظواهر من حيث خصائصها وعلاقاتها و العوامل المؤثرة فيها، ويقوم برصد الظاهرة بدقة من أجل التعرف عليها من حيث المضمون و الوصول إلي نتائج وتعميمات تساعد في فهم الواقع وتطويره.

2-المنهج التحليلي الكمي :

ويستخدم بعض المعايير الإحصائية التي تساعد على قياس درجة و حدة التلوث وتحليل البيانات في شكل نسب مئوية، وترجمتها إلى جداول وأشكال بيانية، ثم التوصل إليها، والاستعانة في التحليل بالحاسب الآلي.

3- المنهج الموضوعي:

يهدف إلى التعرف على أبعاد المشكلة والعوامل المؤثرة فيها والعلاقة المتبادلة مع عناصر البيئة.

الأدوات المستخدمة في البحث :

أما عن الأدوات أستخدمت في هذه الدراسة، للوصول إلى حقيقة الظواهر، فهي متعددة، وكما يأتي:

[8] - جمعة رجب طنطيش، أمحمد عياد أمقيلي، مدخل الى الباحث الجغرافي، مكتبة الفلاح، الكويت1993م، ص24.

1-الدراسة المكتبية:

شملت الاطلاع على المراجع والدوريات الخاصة بموضوع الدراسة، بالإضافة إلى الدراسات والتقارير والرسائل الصادرة عن بعض الجهات التي تخص هذا الموضوع، والخرائط التي توضح الأنشطة داخل الميناء.

2-الدراسة الميدانية: وشملت الآتي.

أ – المقابلات الشخصية والزيارات الميدانية:

وتشمل إجراء مقابلات شخصية مع بعض المسئولين في إدارة الميناء والمسئولين في الشركة العامة للمياه و الصرف الصحي، بالإضافة إلى زيارات ميدانية للميناء الهدف منها إغناء البحث بالمعلومات العلمية.

ب – استمارة الاستبيان:

وهي عبارة عن نموذج يضم العديد من المحاور التي تخص جوانب الدراسة، وقد تم الأخذ في الاعتبار الدقة وسهولة الأسلوب في طرح الأسئلة، إذ صُممت نوعان من الاستبيان تحتويان على أسئلة عديدة تتعلق بدراسة الميناء، وبلغ عدد نسخ الاستبيان أربعة وعشرون نسخة وزعت على أصحاب القوارب وهواة الصيد، وتتألف الاستمارة من أثناء وثلاثين سؤالاً، وكذلك تم توزيع عشر استمارات استبيان على موظفي الميناء، وتتألف من عشرين سؤالاً، وبعد ذلك تم تحليل البيانات والأرقام بعد تفريغها من استمارات الاستبيان وعلى ضوئها تم تفسير الظواهر الموجودة في منطقة الدراسة إلى استنتاجات ونتائج و توصيات لموضوع البحث.

ج –التحاليل المعملية:

وتتعلق بطرق تحليل العينات المأخوذة من مياه الميناء و التي تم تحليلها في المراكز الخاصة بذلك ،وتوضيح مدى نسبة تركيز الملوثات النفطية ومياه الصرف الصحي وتمثيل هذه النتائج باستخدام الرسومات البيانية.

الدراسات السابقة:

هناك الكثير من البحوث والدراسات التي تتناول موضوع تلوث المياه بشكل عام، وتلوث مياه البحار بشكل خاص، وخاصة تلوث مياه البحر المتوسط، ويعتبر موضوع التلوث بالنفايات السائلة أو الصلبة من المواضيع الهامة لما لهذه المخلفات من جوانب سلبية على صحة الإنسان والبيئة، وفيما يلي بعض الدراسات التي تناولت موضوع تلوث مياه البحار.

1- دراسة **أحمد قريرة النقراط** عن تلوث مياه البحر في النطاق الساحلي لإقليم سهل

الجفارة سنة 1999م[9]، حيث تناولت هذه الدراسة تعريف التلوث البحري بصفة عامة وتلوث البحر المتوسط في منطقة سهل الجفارة بصفة خاصة، وأوضحت نسبة المواد النفطية المطروحة بالبيئة البحرية من مصفاة تكرير النفط بالزاوية، كما ترتفع نسبة المواد النفطية المطروحة بالبيئة البحرية في أحواض الموانئ الكبيرة كحوض ميناء طرابلس وبعض المرافئ المخصصة للصيد البحري ،كما أوضحت الدراسة تلوث مياه البحر بمياه الصرف الصحي التي تعد من أخطر الملوثات التي تطرح بالبيئة البحرية، ولاسيما أن هذه الملوثات تطرح مباشرة بمياه البحر دون معالجة السبب الذي أدى إلى ارتفاع نسبة أضرارها، كما ركزت الدراسة على تحديد مصادر الملوثات بمياه الصرف الصحي وكذلك التأثيرات التي تعرضت لها البيئة .

2- دراسة **عبد العظيم سالم امعيتيق** عن مؤشرات التلوث بالقطران ومياه الصرف الصحي وتوزيعها الجغرافي في شواطئ مصراتة 2004م[10] وتناولت هذه الدراسة تحليل مدى وجود مؤشرات للتلوث سواء كان بالقطران أو بمياه الصرف الصحي وتوزيعها على شواطئ مدينة مصراتة، حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن هناك تأثير واضح في نشر الملوثات في شواطئ منطقة الدراسة كونها ناتجة من النشاط البشري ،كما ارتبط تركيز الملوثات بمدى تركز الأنشطة الاقتصادية المختلفة وأوضحت الدراسة مستوى مؤشرات التلوث.

3- دراسة **عزالدين محمود الصابري** وتضمن هذه الدراسة التقييم البيئي للتلوث بالنفط في ميناء البريقة[11]، وتهدف هذه الدراسة إلي تقييم التلوث في خليج سرت بمواقع مستهدفة بمنطقة ميناء البريقة النفطي ،وقد دلت النتائج على أن متوسط تركيز الهيدروكربونات الكلية المقاسة تشكل نسبة عالية، ويتضح من هذه النتائج أن هناك تباين في القيم المسجلة وبمقارنة هذه القيم مع ما هو منتشر في مناطق أخرى من الساحل الليبي فإن نسبها عالية، مما يشير إلى احتمال تدهور البيئية البحرية و أن التلوث في ازدياد مستمر بمنطقة الدراسة من الساحل الليبي.

4- دراسة **أحمد محمد مفتاح** دراسة استخدام بعض الأصداف البحرية بوصفها مؤشراً

[9] - أحمد قريرة النفراط، تلوث مياه البحر في النطاق الساحلي لإقليم سهل جفارة، دراسة جغرافية ،رسالة ماجستير (غير منشورة)قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي1999م .

[10] -عبد العظيم سالم معيتيق، مؤشرات التلوث بالقطران ومياه الصرف الصحي وتوزيعهما الجغرافي في شواطئ مصراتة، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المرقب 2004م.

[11] - عزالدين محمود الصابري ، التقييم البيئي للتلوث بالنفط في ميناء البريقة، رسالة ماجستير(غير منشورة) الأكاديمية العربية والتكنولوجية والنقل البحري الاسكندرية2008م.

للتلوث البحري في شاطئ مدينة بنغازي 2005م[12]، حيث استخدمت هذه الدراسة المتعريات القاعية في الاستدلال على وجود تلوث بحري في هذه المنطقة، وأخذت عينات من شاطئ مدينة بنغازي ، وكانت النتائج بأن أصدافها قد تعرضت لتآكل المادة الكلسية والسبب في ذلك هو التغير في كيميائية المياه ، هذا مع وجود العديد من المشاكل المترتبة على التغير الحادث في المياه.

5- دراسة **حسين مسعود أبومدينة** عن كتابهِ جغرافية ميناء طرابلس الغرب 2005م[13]، الذي خصص فيه الباحث فصل عن المشاكل التي يعاني منها الميناء ومن بينها التلوث البحري حيث أوضح الباحث أن الميناء يعاني من ثلاثة أنواع من الملوثات وهي ملوثات بالمخلفات النفطية التي تكون بسبب كثرة حركة السفن وقيام الميناء بوظيفة إمدادها بالوقود، حيث أوضح أن السفن المترددة على الميناء قد تحدث تلوثا نفطيا طفيفا داخل الميناء ،وكذلك أن تلوثاً بمخلفات مياه الصرف الصحي يحدث، و أوضح أنه يوجد أحد عشر مخرجاً لمياه الصرف الصحي تطرح مخلفاتها داخل حوض الميناء، وكذلك أوضح أن هناك تلوث بالمخلفات الصلبة نتيجة لكثرة المقاهي و المطاعم على طول الأرصفة الجنوبية للميناء والتي تمثل مكاناً للتنزه بالمدينة، فالكثير من المترددين على تلك المقاهي يلقون بالعبوات البلاستيكية والمعدنية والورقية الفارغة في مياه حوض الميناء.

6- دراسة **جيلذا زخيا وفريق العلوم المتكاملة** بعنوان مشكلة التلوث في البحر المتوسط،1998م[14]، وتناولت هذه الدراسة تعريف التلوث البحري بصفة عامة وتلوث البحر المتوسط بصفة خاصة ، وكذلك بقايا الهيدروكربونات في مياه البحر بفعل النشاط الصناعي، كما أشارت الدراسة إلى المرافئ المجهزة بمنشآت لاستقبال مياه الصابوره، وفي ليبيا أعطت هذه الدراسة تصوراً عن الملوثات العضوية الناجمة عن الفضلات وأثرها السلبي على البيئة البحرية.

7- دراسة **الهادي أبو لقمة وسعد خليل القزيري**- في كتاب الساحل الليبي1997م[15]، وتضمن هذا الكتاب التاريخ البحري لليبيا، وكذلك المظاهر الجيومورفولوجية للساحل وأثر النقل البحري على الساحل الليبي والأحياء البحرية في البحر المتوسط حيث أشارت

---

12 - أحمد محمد مفتاح ، استخدام الأصداف البحرية كمؤشرات للتلوث البحري بشواطي بنغازي، مجلة البيئة،العدد الخامس عشر ،2005م

13 - حسين مسعود أبومدينة ميناء طرابلس الغرب ، دار الشعب للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، مصراتة 2005م.

14 – جيلذا زحيا، وفريق العلوم المتكاملة ، مشكلة التلوث في البحر المتوسط، معهد الإنماء العربي، الطبعة الأول، بيروت1998م.

15 - الهادي أبولقمة، سعد القزيري الساحل الليبي، منشورات مركز البحوث والاستشارات ،جامعة قاريونس ،بنغازي،1997م.

الدراسة إلى التلوث البحري في الساحل الليبي والأخطار البيئية الناجمة عن التلوث بالنفط ومياه الصرف الصحي والمخلفات الصناعية وأثرها على البيئة البحرية.

8- دراسة **أبو القاسم محمد العزابي** تناولت التلوث البحري وعلاقته بالتلوث النفطي 1992م[16]، وتضمنت هذه الدراسة نبذة مختصرة عن البحر المتوسط ومناطق إنتاج وتصدير النفط به وتأثير الموانئ والنقل البحري على الساحل الليبي، وقد توصل الباحث إلى عدة حلول من أجل حماية البحر المتوسط من أخطار التلوث النفطي منها، تجهيز الموانئ بوسائل لمعالجة مياه الصابورة وأخذ العينات ليسهل تحديد مصادر التلوث.

9- دراسة **الصديق محمد العاقل** و **إمحمد عياد أمقيلي** و **علي عبد الكريم علي** في كتاب تلوث البيئة الطبيعية 1990م[17]، التي أوضحت تلوث البيئة الطبيعية مصادرها وأسبابها ونتائجها ومن بين هذه الموضوعات تلوث البحار و المحيطات، حيث خصص فصلا كاملا لهذا الموضوع، حيث تناول في البداية الأقاليم الجغرافية من حيث التوزيع، وكذلك تلوث المياه، مع ذكر مصادر و أنوع هذه الملوثات، ومن ثم طرق حماية الثروة المائية، وكذلك التركيز على دور الإنسان في تغير طبيعة البحار و المحيطات، إضافة إلي ذكر مصادر الملوثات و أنواعها التي تدخل إلي مياه البحر، مع التركيز على التلوث النفطي و الكميات الداخلة إلي البحار ومصادرها و الآثار السيئة الناتجة عن وجود هذه الملوثات الخطيرة.

المفاهيم والمصطلحات :

- الميناء Port:

هو عبارة عن مساحة مائية تذهب إليها السفن لتفريغ حمولاتها من البضائع والركاب، بالإضافة إلي كل مستلزمات الشحن من أرصفة وآلات ومخازن[18].

لغوياً : تستخدم كلمة ميناء للإشارة إلى الموانئ البحرية أو الجوية ولكنها في الغالب تشير إلى الموانئ البحرية والتي تسمَى المرفأ[19].

- المرفأ Hardour:

عبارة عن مساحة مائية ذات عمق مناسب تتسم مياهها بالهدوء الذي يكفل دخول السفن

---

16 -أبوالقاسم محمد العزابي ، التلوث البحري وعلاقته بالتلوث النفطي، الندوة العلمية حول مكافحة التلوث وحماية الثروة البحرية في البحر المتوسط، مركز بحوث الأحياء البحرية، تاجوراء1992م.

17 - الصديق محمد العاقل، أمحمد أمقلي، علي عبد الكريم، ، تلوث البيئة الطبيعية ، منشورات الجامعة المفتوحة ، طرابلس1990م

18 - حسين مسعود أبومدينة، الموانئ الليبية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية ، منشورات جامعة السابع من أكتوبر،الطبعة الثانية 2008م ،ص132.

19 - محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، جامعة الاسكندرية ، كلية الآداب ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية2003م ، ص76..

ومغادرتها في آمان تام، وذلك بفضل الحماية التي توفرها الظروف الطبيعية[20].

- **الظهير Hinterland:**

هي تعني المنطقة الواقعة خلف الميناء[21].

- **النظير Foreland:**

هو منطقة اليابس المواجهة للميناء عبر الماء أو تلك المناطق من اليابس التي تتصل بالميناء بواسطة السفن[22].

- **الصقيب The Surrounbihy avea:**

هو المنطقة المحيطة بالميناء وتشمل توسعات تؤمن مستقبل الميناء[23].

- **البيئة البحرية: Marine Environment:**

هو الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحية النباتية والحيوانية البحرية حيث تتفاعل مع بعضها البعض مكونة نظام بيئي دقيق[24].

- **تلوث البيئة البحرية Marine Environmental Pollution :**

هو إدخال الإنسان بصورة مباشرة أو غير مباشرة لمواد أو طاقة تنجم عنها أو يحتمل أن ينجم عنها آثار مؤذية مثل الإضرار بالمواد الحية والأحياء البحرية وتعريض الصحة البشرية للأخطار[25].

- **مكونات النظام البيئي Components of the Ecosystem:**

هي عبارة عن وحدة تنظيمية في حيز معين تحتوى على عناصر حية وغير حية تتفاعل مع بعضها وتؤدى إلى تبادل للمواد بين عناصرها[26].

- **النظام البيئي Ecosystem :**

وهو عبارة عن وحدة بيئية متكاملة تتكون من كائنات حية متواجدة في مكان معين تتفاعل مع بعضها البعض وفق نظام بيئي دقيق ومتوازن[27].

- **ملوثات متحللة Biodegradable Pollutants:**

هي ملوثات عضوية توجد بمياه الصرف الصحي تعمل على استنزاف الأكسجين الذائب في الماء فتغير من خواصه[28].

---

[20] - حسين مسعود أبومدينة، الموانئ الليبية، مرجع سابق،ص132.
[21] - المرجع نفسه، ص132.
[22] -المرجع سابق، ص 187-202.
[23] - الشركة الاشتراكية للموانئ، التقرير الخاص بأعمال الميناء، مكتب التوثيق و المعلومات 2003م،ص3.
[24] - - مصطفى كمال محمد، الموسوعة الثقافية للوعي البيئي، ،ايتراك للنشر والطباعة، القاهرة ،2003م،ص10
[25] - المرجع نفسه، ص10.
[26] -عليا حاتوغ بوران، ومحمد حمدان أبودية، علم البيئة، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، الأردن1996م،ص21.
[27] - المرجع نفسه، ص 11.
[28] - بشير فارس وآخرون، معايير الصرف الصحي بالجماهيرية، مجلة البحوث الهندسية، العد الأول1989م،ص10.

- ملوثات غير متحللة Non- Biodegradable:

يعرف هذا النوع من الملوثات بالمعادن الثقيلة التي تبقى متواجدة في الماء وقد تنتقل إلى الإنسان والحيوان وتؤثر عليه عن طريق السلسلة الغذائية[29].

- ملوثات صلبة Solid Pollutants :

وهي عبارة عن مواد صلبة تدخل البيئة بكميات كبيرة وتحدث اضطرابات في الأنظمة البيئية المختلفة وتسبب أضرارا [30].

- معادن و هياكل Minerals anb Structures:

وتشمل أنواع الاجزء المعدنية المستهلكة وغير قابلة للتجديد[31] .

- المياه العادمة المنزلية Domestic Waste Water:

هي تلك المياه التي يجري صرفها بعد استخدامها لأغراض منزلية في المساكن والمرافق العامة، وخلال استخدام المياه لأغراض منزلية تدخل إليها بعض المواد الغريبة مثل الصابون والمنظفات ومختلف المواد الغذائية[32].

- ظاهرة الاثر الغذائي Eutrophication :

ومعناه تحلل الطحالب عند موتها حيث تحتاج كميات كبيرة من الأكسجين، مما يؤدي إلى القضاء على الكائنات الأخرى بسبب نقص الأكسجين، وهذا النقص يؤدي إلى انقلاب التحلل الهوائي إلى عملية التحلل اللاهوائي الذي ينتج عنه غازات سامة وروائح كريهة[33].

- الحمأة Sludge :

و يقصد بها المواد الصلبة العضوية وغير العضوية الممزوجة بنسب عالية من المياه تنتج عن معالجة المياه العادمة في محطات التنقية[34].

- الملوثات Pollutants:

هي مجموعة مواد سواء كانت طبيعية، أو كيميائية، أو كانت كائنات حية دقيقة تلحق الضرر بالإنسان أو تسبب له أمراض[35].

- الهيدروكربوناتPdd:

هي مركبات عضوية تتكون أساساً من الكربون والهيدروجين في تركيبات متباينة تختلف

---

29 - نفس المرجع ،ص10.

30 -أحمد علوان المنجي، تلوث مدينة المرج بالملوثات الصلبة من وجهة نظر المعلمين، أسبابها وأنواعها والحلول المناسبه لها، مجلة قاريونس العلمية، جامعة قاريونس، العدد الثالث والرابع، بنغازي 1995م،ص96.

31 -مثني عبد الرزاق العمر، التلوث البيئي، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأول، الاردن2000م،ص190.

32 - صالح حسين الطيطي، التلوث المائي وأشكاله، مجلة قاريونس العلمية، العدد الأول، 1996م ص178.

33 - علياء حاتوغ، و محمد حمدان، مرجع سابق الذكر،ص75.

34 -(بدون مؤلف) تقنية مختبرات كيميائية، كيمياء النفايات الصلبة، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، السعودية (بدون تاريخ)، ص118.

35 -محمد سيد أرناؤوط، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان،أوراق شرقية،الطبعة الأولى، 1997م،ص11.

في كل منها عدد جزيئات الكربون وعدد جزيئات الهيدروجين[36].

- بكتيريا القولون Colitis Bacteria:

وهي من الكائنات الدقيقة التعايشية في أمعاء الإنسان والحيوان، حيث أن وجودها في الماء دليل على تلوثه بالبراز فإذا فاق عدد البكتيريا القولونية معايير معينة في البحيرة أو البركة وتدل على التلوث بالمجاري[37].

- جمع العينات Sampling Method:

وهي طريقة هامة في قياس الكثافة، حيث يُبني عليها الرأي العلمي على عينة من المنطقة المراد مسحها بيئياً، وتكون النتيجة قريبة من الواقع الميداني[38].

- التلوث الحراري Heat Pollution:

هو إضافة كميات غير طبيعية وغير مرغوبة من الحرارة إلي الماء، وبخاصة تصريف المياه الساخنة المنبعثة عن توليد الكهرباء أو المفاعلات النووية إلى الأجسام المائية[39].

محتوى الدراسة:

يتناول هذا البحث التلوث البحري بميناء طرابلس بالمخلفات النفطية ومياه الصرف الصحي والمواد الصلبة، وقد قسمت الدراسة إلي أربعة فصول تسبقها مقدمة وتعقبها خاتمة، حيث اشتملت المقدمة على الإطار النظري الذي يتضمن مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها وأسباب اختيار هذا الموضوع ومجالات الدراسة وفرضياتها والمنهجية المتبعة والأدوات المستخدمة والدراسات السابقة والمصطلحات المتعلقة بالدراسة.

وتناول الفصل الأول الخصائص الجغرافية والتنظيمية لميناء طرابلس التي تشمل الخصائص الجغرافية للميناء، من حيث الموقع والموضع، والظروف المناخية والبحرية، وتوزيع السكان بظهير الميناء، وكذلك الخصائص التنظيمية لهيكل الميناء من تجهيزات برية وبحرية والخدمات التي يقدمها الميناء، إضافة إلي الهيكل العام للميناء .

أما الفصل الثاني فتناول تلوث الميناء بالمخلفات النفطية والذي إحتوى على دراسة وافية عن مفهوم التلوث النفطي وأنواعه وأسبابه والتوزيع الجغرافي للمخلفات النفطية والآثار السلبية المترتبة على التلوث بالمخلفات وطرق المكافحة.

وتطرق الفصل الثالث إلى دراسة تلوث الميناء بمخلفات الصرف الصحي ومعرفة مصادر هذا التلوث والآثار البيئية الناجمة عن هذا التلوث على الأحياء البحرية والتحليل الجغرافي لمؤشرات هذا التلوث.

---

36 - صالح محمد الحجار،وآخرون، الدليل الشامل في تلوث الهواء وتكنولوجيات التحكم، دار الفكر العربي، الطبعة الأول، القاهر،2003م، ص29.

37 - علياء حاتوغ، ومحمد حمدان، مرجع سابق،ص114.

38 - المرجع السابق،ص117.

39 - احتيوش فرج احتيوش ،وآخرون، المصطلحات البيئية والتخطيطية، الهيئة العامة للبيئة ، طرابلس2003م، ص39.

أما الفصل الرابع تناول ظاهرة التلوث بالمخلفات الصلبة، الموجودة في الميناء التى تخلفها ورش الصيانة وقوارب الصيد وبقايا الهياكل المعدنية، والمخلفات التى تطفو في حوض الميناء، وينتهي البحث بخاتمة تتضمن أولا النتائج، وثانيا التوصيات التي توصلت إليها الدراسة، إضافة ألي قائمة المراجع و الملاحق.

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية و التنظيمية لميناء طرابلس البحري

أولاً: الخصائص الجغرافية لميناء طرابلس البحري.

تتأثر إقامة الموانئ شأنها في ذلك شأن كل الأنشطة البشرية الأخرى بملامح البيئة الطبيعية، والتي تلعب دوراً مهماً لا يمكن إغفاله في توزيع مواقع وأماكن تحديد إنشاء الموانئ، فكان في السابق يختار الإنسان موقع موانئه في الأماكن التي تتوفر بها الحماية الطبيعية عن طريق الخلجان أو الجزر أو الرؤوس أو الألسنة الأرضية، أما اليوم فاستطاع التغلب على هذه المشاكل"الموقع و الموضع" بالإنشاءات الصناعية إلا أن ذلك يكون باهظ الثمن وتكون التكلفة عالية جداً من الناحية المادية ومن ناحية الوقت .

وفيما يلي عرض لأهم الخصائص الجغرافية التي كانت سبب اختيار الموضع، الذي أقيم عليه الميناء.

1. **الموقع**:

الموقع الجغرافي هو موقع المكان بالنسبة للظاهرات الجغرافية العامة ، ويؤثر بصورة مباشرة في هذه الظاهرات ، ويعد الموقع أحد عناصر جغرافية المدن الهامة ، ويصبح أكثر أهمية في دراسة الموانئ ، وذلك لأهميته في تطوير الموانئ من خلال علاقته بالعوامل الأخرى التي يتسم معظمها بعدم الثبات ، فموقع الميناء يتأثر بعاملين رئيسيين هما[1] :

أ. العامل الجغرافي الذي يرتبط بالمنطقة المائية المقابلة وتعرف بالنظير .

ب. العامل الاقتصادي الذي يرتبط بالجزء العمراني من الأرض ويسمى بالظهير.

والميناء هنا يقع بين النظير والظهير كوسيط بينهما، ويقع ميناء طرابلس البحري على الساحل الشمالي الغربي لليبيا، ويمثل موقعاً استراتيجياً جغرافياً مميزاً على ساحل مدينة طرابلس بين خطي طول 13.10.24° و 13.13.24°ق ودائرتي عرض 32.53.42.° و 32.55.18° ش، وعلى بعد مائة وسبعون كيلومتراً من الحدود الليبية التونسية، وعلى بعد مائتين وعشرة كيلومترات تقريباً من ميناء مصراته.

ويعد الميناء أهم المنافذ الرئيسية التي تمر من خلالها البضائع والسلع الواردة من مختلف بلاد العالم إلى المنطقتين الوسطى والغربية، وتربط الميناء شبكة طرق حديثة

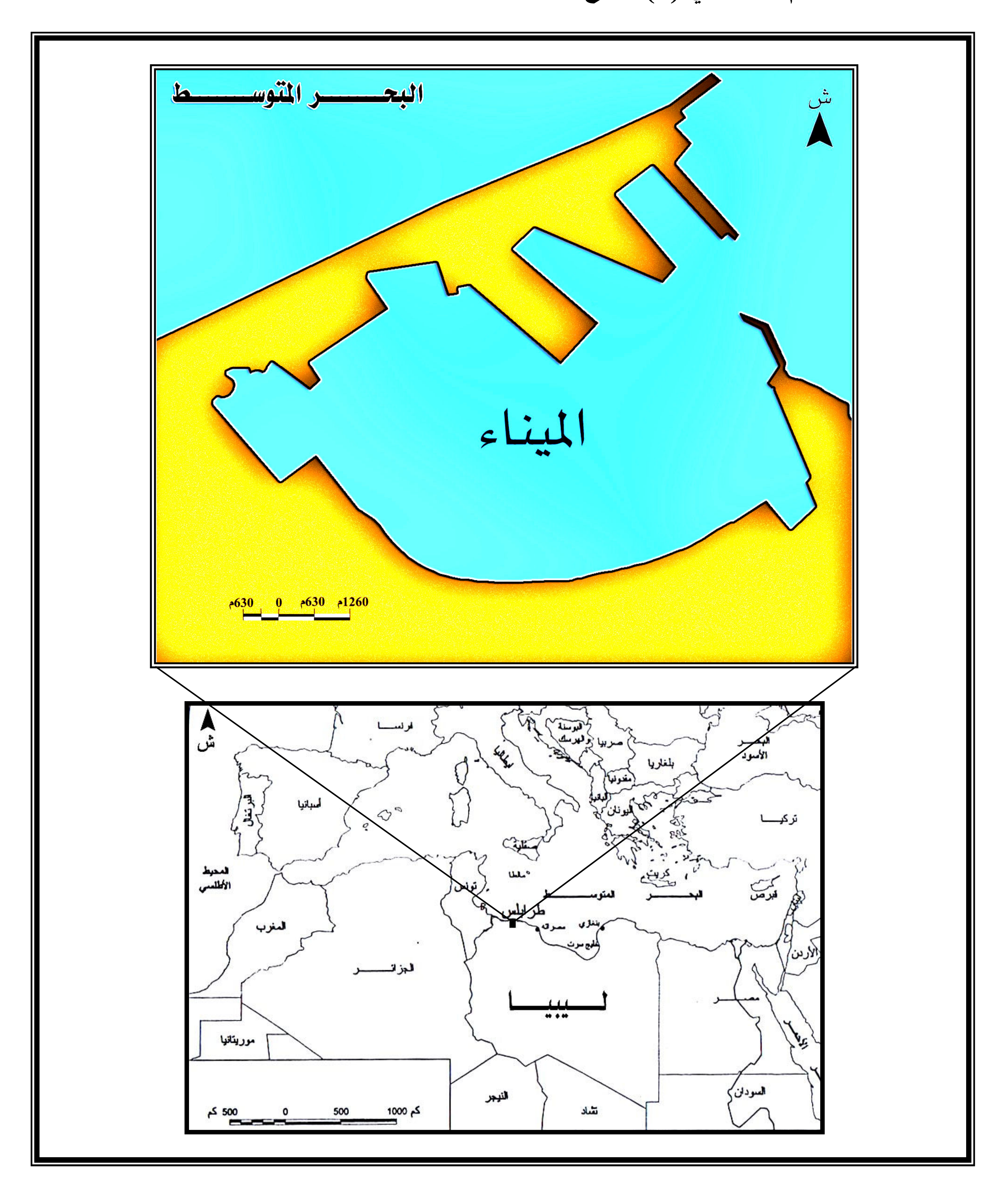
[1] - جمال حمدان، جغرافية المدن، عالم الكتب، القاهرة،1977م،ص66.

تمتد إلى جميع مدن ليبيا، ويتمتع ميناء طرابلس بموقع مميز وذلك لقربه من خطوط الملاحة الدولية والموانئ الأوروبية، كما أن ظهيرة مميز من حيث غناءه بالموارد الطبيعية كوفرة المياه وجودة التربة والمناخ المعتدل والإنتاج الزراعي الوفير، هذا ويتوسط الميناء أكبر التجمعات السكانية في ليبيا، كما أنه يعتبر عنصر جذب للعملاء والمستفيدين منه، وقد كان لهذا الموقع أهمية في التركيز على تطوير الميناء ونموه حتى يتمكن من تغطية احتياجات التجمعات السكانية الأخرى(2) ، انظر الخريطة رقم (1) .

---

[2]- حسين مسعود أبو مدنية، الموانئ الليبية دراسة في الجغرافية الاقتصادية، مرجع سابق، ص 292-293.

رسم توضيحي (1) موقع الميناء بالنسبة لليبيا وحوض البحر المتوسط.



المصدر: من عمل الباحث استناداً على:1- أمانة التخطيط، مصلحة المساحة. الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، طرابلس1977م، ص108.

2- حسين مسعود أبومدينة، جغرافية ميناء طرابلس الغرب، دار الشعب للطباعة و النشر و التوزيع ، الطبعة الأول، مصراتة،2005م،ص19.

2. الموضع:

أصبح من الممكن التغلب على الكثير من عيوب الموضع ، حيث أمكن توفير الحماية لكثير من الموانئ صناعياً بواسطة بناء حواجز لكسر الأمواج، ومع ذلك فكلما كان الميناء يتمتع بخصائص وصفات طبيعية كلما زاد ذلك من قيمة الميناء وأهميته، وتتكون البيئة البحرية من ثلاثة عناصر هي :

أ. الظهير القاري.

ب. الواجهة البحرية.

ج. خط الساحل.

ويرتبط العنصرين الأول والثاني بالموقع، أما العنصر الثالث فإنه يرتبط بالموضع الذي بدوره يتجزأ إلي ثلاثة عناصر هي :

أ. الصقيب أو المنطقة المحيطة .

ب. الواجهة المائية.

ج. خط الساحل أو سيف البحر.

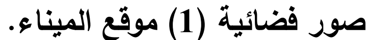
بالنسبة لخط الساحل فكلما كان متعرجاً زاد هذا من قيمة موضع الميناء، وقد أنشئ ميناء طرابلس البحري على لسانٍ صخري يعرف برأس زور يمتد في اتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي، وقد تقطع هذا اللسان إلى مجموعة من الجزر المتجاورة بفعل عوامل التعرية[3]، أما المنطقة المحيطة بالميناء "الصقيب" فالموضع المثالي يتطلب منطقة متسعة نسبياً، بحيث تسمح بإقامة منشآت الميناء، وإقامة مدينة الميناء بحيث لا يقيد نموها في المستقبل، ويلاحظ هنا أن المنطقة المحيطة بميناء طرابلس البحري قبل قيام مدينة طرابلس، كانت منطقة سهلية ولا توجد بها أية عوائق طبيعية تحد من نمو الميناء، إلا أن التوسع العمراني للمدينة عاق توسع الميناء.

أما الواجهة الأمامية للميناء فهي المنطقة التي يبدأ عندها نطاق المساحة المائية الصالحة للملاحة ويجب أن تكون هذه المساحة متسعة بالقدر الكافي الذي يسمح بحرية المناورة داخل الميناء، ولا تكون متسعة أكثر من اللازم بحيث لا تؤثر الرياح القوية على السفن، والواجهة المائية لميناء طرابلس البحري لا تعاني من ضيق في المساحة المائية

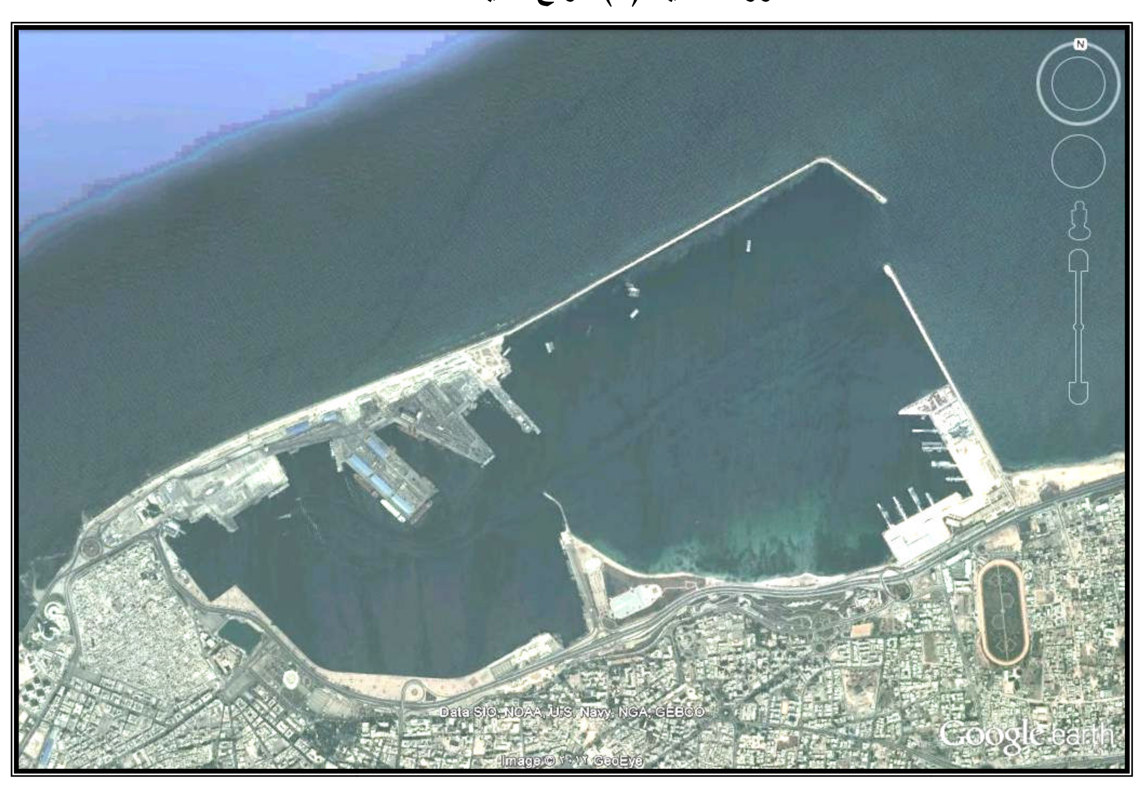
---

[3]- محمد مبروك المهدوي ، جغرافية ليبيا البشرية ، منشورات جامعة قاريونس ، الطبعة الثانية ، بنغازي ، 1990 م ، ص 375 .

إذ تبلغ مساحة حوض الميناء "6131205 م^{2}" أي حوالي ستة كيلومترات مربعه[4] غير أن الأعماق الطبيعية بالميناء غير مناسبة لحركة السفن الكبيرة، إذ لا تتجاوز الأعماق 7 أمتار، ولهذا تم التغلب على هذا العيب في الموضع بتعميق حوض الميناء وقناة الدخول[5]، و الصورة الفضائية رقم (1) توضح موضع الميناء بالنسبة للمدينة وكيف تعيق نموه نحو الجنوب والخريطة رقم (2) توضح أطوال الأرصفة وأعماق مياه الميناء، ففي الشمال الغربي من موقع الميناء إستولى فندق كورنتيا السياحي على متنفس الميناء الغربي مع امتداد جسر الطريق المعبد للمدينة القديمة ليلتقي بمنطقة الكورنيش وحدائق الأطفال والمنتزهات التي استولت على مساحة 2000متر مربع من الأرصفة الجنوبية للميناء، إضافة إلى الركن الشرقي الذي استولت عليه مجموعة الجسور والطرق الدائرية المعبدة التي سهلت حركة مرور السيارات داخل المدينة، وبهذا أصبح الميناء يعاني من عدم القدرة على النمو والتوسع في المستقبل[6] .



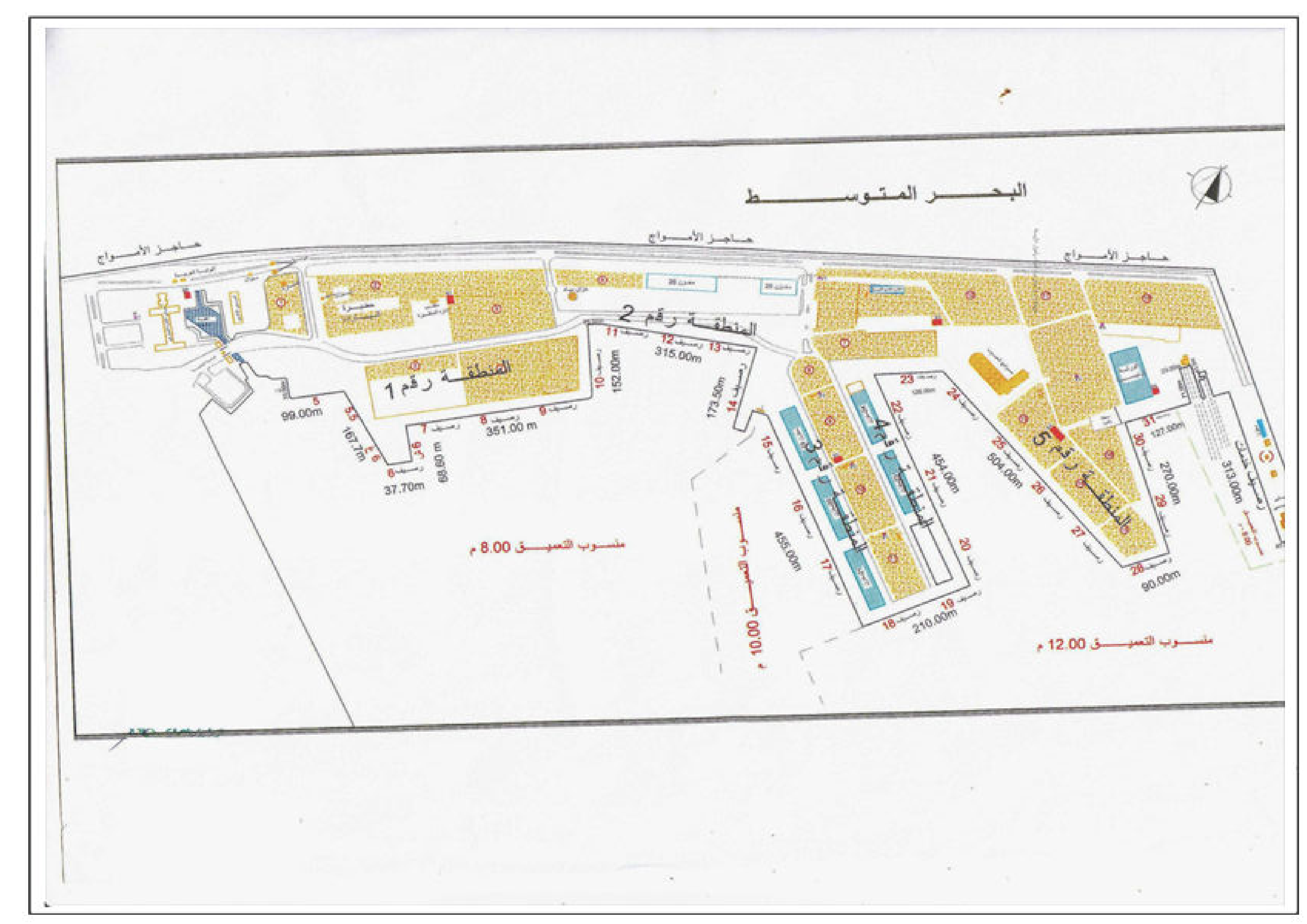
صور فضائية (1) موقع الميناء.



المصدر : صورة فضائية من Googhe Earth.

4 - ميناء طرابلس البحري، قسم الهندسة المدينة.
5 - حسين مسعود أبو مدينة، جغرافية ميناء طرابلس الغرب، مرجع سابق الذكر،ص23-25.
6- خريطة ميناء طرابلس، الشئون البحرية، عام 2002 م.

خريطة (2) أعماق مياه الميناء وأطوال الأرصفة



المصدر : الشركة الاشتراكية للموانئ، ميناء طرابلس، قسم الهندسة الميدانية.

3. الظروف البحرية:

أ. التيارات البحرية:

تعد تحركات مياه البحار والمحيطات من أهم العوامل المؤثرة في عالم الأحياء البحرية، وبغض النظر عن حركة الأمواج قرب السطح، وحركات المد والجزر في النطاقات الساحلية الضحلة، فإن كتلة المياه في حركة دائمة[7]، ويُعتبر نمط الدورة المائية في البحر المتوسط بسيطاً نسبياً إذ يلاحظ أن التيارات السطحية تتجه من مضيق جبل طارق عكس عقارب الساعة وبمحاذاة الساحل الشمالي للقارة الإفريقية، وتنتشر شمالاً في الحوض حتى تصل التيارات إلى شرق البحر المتوسط في المنطقة بين السواحل المصرية والتركية، ثم تهبط بعدها إلى أسفل نتيجةً لإرتفاع نسبة الكثافة والملوحة الناتجة عن التبخر الشديد، وبالرغم من التبخر الهائل الذي يقدر بحوالي 4144 كيلومتراُ مكعباً، إلا أن مستوى مياه البحر لا ينخفض، حيث تعوضه مياه البحر الأسود والمحيط الأطلسي اللذين يشكلان حوالي 70% من المياه المكتسبة للبحر المتوسط ، بينما تشكل مياه الأمطار والأنهار نسبة ضئيلة في زيادة حجم مياه البحر المتوسط[8] .

وبسبب زيادة كمية الملوثات التي تلقى في البحر بأنواعها المختلفة مما يتسبب في إضعاف التنقية الذاتية للبحر، و زاد الاهتمام بخصائص مياه البحر وبالأخص التي لها دور في زيادة وانتشار الملوثات في البيئية البحرية ،ويلاحظ أن هناك تيارات بحرية تؤثر فيها بعض العوامل، كدرجة حرارة المياه وحجم الكثافة الكبير مقارنة بمسطحات مائية أخرى بالإضافة إلى زيادة الملوحة الناتجة عن التبخر الذي يُحدث نوعا من التيارات، وهي تيارات الحمل أو تقليب المياه[9]، أما التيارات السطحية التي تدخل إلى البحر المتوسط فهي عن طريق مضيق جبل طارق وهي تيارات محيطية تنتشر في شمال القارة الأفريقية وتأخذ مسارها بمحاذاة الساحل الإفريقي حتى تنتهي في المسطحات المائية المقابلة للسواحل المصرية، وذلك نتيجة لارتفاع كثافة المياه في تلك الجهة وزيادة الملوحة فيها ومن ثم تصبح هذه التيارات السطحية تيارات سفلية وعلى عمق يتراوح بين 100 متر

---

[7]- جودة حسين جودة، جغرافية البحار والمحيطات، دار المعارف، الإسكندرية، 1996 م، ص 7.

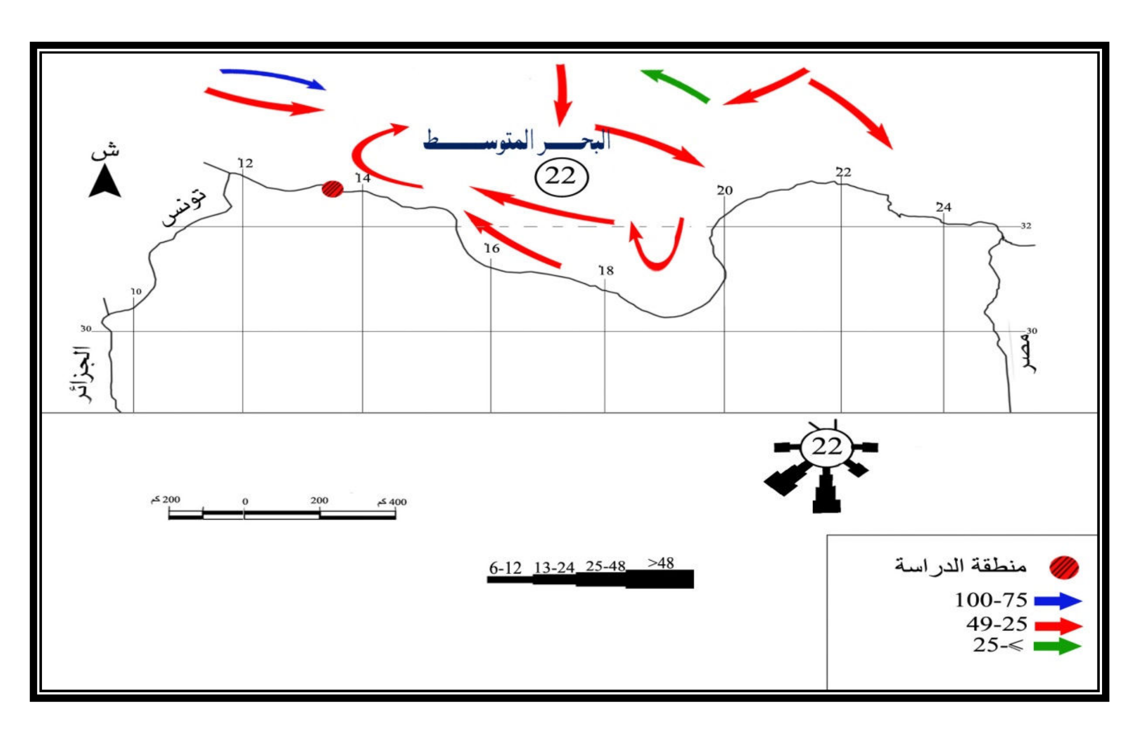
[8]- الهادي أبو لقمة ، محمد الأعور ، الجغرافية البحرية ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، مصراته ، 1993 م، ص 100 .

[9] - يوسف عبد المجيد فايز، ومحمد صبري محسوب ، جغرافية المحيطات، دار الفكر العربي، القاهرة2001م،ص72.

و 1400 متر، والخريطتين رقم" 3 و 4" توضحان دورة التيارات البحرية أمام السواحل الليبية لفصلي الشتاء و الصيف.

ومن هنا يلاحظ أن درجة حرارة المياه وكثافتها ودرجة ملوحتها تؤثر في أغلب الخصائص الطبيعية للمسطحات المائية، وأن الخصائص التي اكتسبها البحر المتوسط قد أثرت في مسار التيار الأطلسي وخاصة في الجزء الشرقي للبحر المتوسط، كما أن التيار يعتبر من الخصائص التي تعطي بدل الفاقد من التبخر لمياه البحر المتوسط .

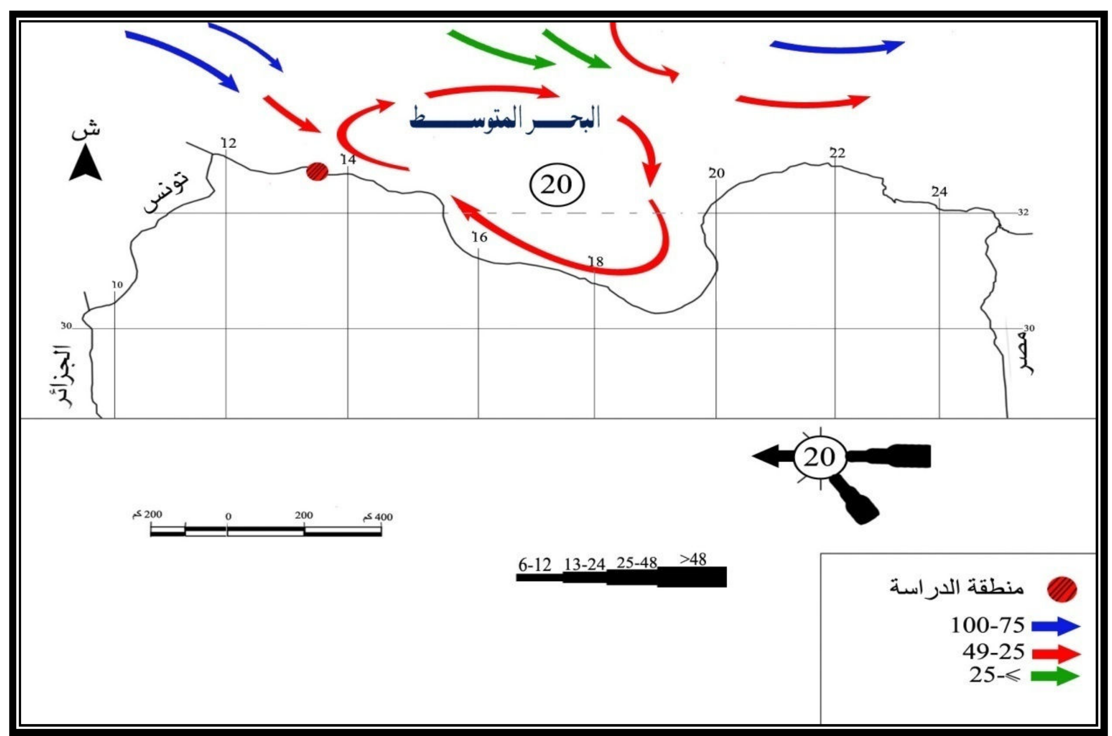
خريطة (3) اتجاهات التيارات البحرية امام السواحل الليبية في فصل الشتاء



المصدر: من عمل الباحث استناداً على : أطلس البحر المتوسط ،مركز بحوث الأحياء البحرية، تاجوراء،الطبعة الاولى2005م ، ص82 .

*- الرقم الموجود داخل الدائرة يدل نسبة السكون للتيارات البحرية.

خريطة (4) اتجاهات التيارات البحرية امام السواحل الليبية في فصل الصيف



المصدر: من عمل الباحث استناداً على : أطلس البحر المتوسط ،مركز بحوث الأحياء البحرية تاجوراء،الطبعة الاول2005م ، ص80 .

ومن خلال النظر إلى الخريطتين رقم " 3 و4" يلاحظ أن ميناء طرابلس البحري يتأثر بتيارات البحر المتوسط التي تختلف في طبيعتها وأسبابها عن التيارات الرئيسية في المحيطات الكبرى، ففي حين أن الرياح هي العامل الرئيسي الذي يعمل على تحريك مياه المحيطات، يلاحظ أن المياه السطحية للبحر المتوسط تتحرك نتيجة لعدة عوامل منها ارتفاع درجة الملوحة وحرارة مياه البحر، وأمام سواحل طرابلس يكون اتجاه التيارات البحرية غرب الشمال الغربي، ويسير بسرعة نصف عقدة بحرية في الساعة(**هي وحدة قياس بحرية تساوي ميل بحري والميل البحري =1.8كيلومتر**) وتكون موازية للساحل، وبذلك لا تؤثر في عملية الملاحة البحرية بشكل قوي، إذ يلاحظ أن التيار الموازي لسواحل طرابلس تزداد سرعته لتصل إلى ثلاثة عقد بحرية في الساعة، إذا كان اتجاه الرياح في نفس اتجاه التيار، كما تعمل الرياح الشمالية الشرقية أثناء هبوبها صيفاً على عكس اتجاه التيار لهذا فإن التيارات السطحية عادة ما تسبب دوامات مائية قرب مدخل الميناء، بحيث لا تسير في اتجاه واحد لأكثر من ثلاثين دقيقة، ونظراً لضعف حركة التيار وجفاف المنطقة فإن عمليات الإرساب في الميناء وعند مدخله تكون ضعيفة جداً، إذ يعمل حاجز الأمواج

على إضعاف وصول الرواسب إلى داخل الميناء، حيث قامت الشئون البحرية بالشركة الاشتراكية للموانئ بإجراء مسح شامل وقياس الأعماق في الميناء واتضح من ذلك أن المياه الملاصقة للأرصفة الجنوبية والغربية تعاني من ظاهرة الإرساب، حيث تصل الرواسب إلى أكثر من مترين، وذلك بسبب رمي المخلفات من قبل الصيادين(10).

ب. حركة المد والجزر :

يتميز الساحل الليبي بهدوء شواطئه أغلب أشهر السنة، ولهذا فإن حركة المد والجزر ضعيفة لا تؤثر على حركة الملاحة بالموانئ(11).

فأمام ساحل ميناء طرابلس يصل ارتفاع أمواج المد إلى قدم واحدة(**القدم هي وحدة قياس=33سنتيمتر**)، وليس لذلك أثر يذكر لظاهرة المد والجزر على حركة دخول السفن وخروجها من وإلي الميناء، ومن المعروف أن البحر المتوسط يعد من أقل البحار في العالم تأثراً بظاهرة المد، حيث لا يكاد يصل المد فيه إلى أربعين سنتيمتر في المتوسط(12)، وتؤكد ذلك الدراسات التي تم إجراؤها في جغرافية البحار والمحيطات حيث يعد البحر المتوسط أقل البحار تأثراً بظاهرة المد والجزر، كما يتميز بهدوء الشواطئ في أغلب شهور السنة ، ولهذا فإن هذه الظاهرة ضعيفة(13)، من ذلك يتبين أنه لا يوجد أي أثر لهذه الظاهرة على تلوث الميناء أو حركة السفن.

جـ . حركة الأمواج :

الأمواج هي حركة دائرية رأسية تتقلب فيها جزيئات الماء إلى أعلى ثم إلى أسفل، بشكل شبه منتظم، وتتضح هذه الحركة عند إلقاء جسم طافي على سطح الماء، وتختلف الأمواج فيما بينها من حيث أحجامها وقوتها، وذلك يرجع إلى العوامل التي تسببها أو تؤثر فيها، فبعض الأمواج ضعيف جداً لا يكاد يُحسُ بها، بينما بعضها الآخر من القوة تؤدي إلى تدمير كثير من المنشآت الساحلية وتؤدي إلى تحطم السفن وغرقها .

وتتحرك الأمواج دائماً حركة حرة لا تعترضها عوائق ، ولكن تعترض طريقها تيارات المد أو تتحرك في اتجاه مضاد لها فيضطرب البحر لالتقائهما ويثور وتصبح الملاحة

10- حسين مسعود أبو مدنية ، جغرافية ميناء طرابلس الغرب، مرجع سابق الذكر، ص 35 .

11- عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية الأسس العامة ، الطبعة السادسة ، 1974 م ، ص 260 .

12- حسين مسعود أبو مدنية، مرجع سابق الذكر، ص 36.

13- حسن سيد أبو العينين، جغرافية البحار والمحيطات، مؤسسة الثقافة الجامعية، الطبعة الأولى، 1989 م، ص 232.

صعبة، غير أنه حينما يحدث هذا الالتقاء بعيداً عن الساحل فإنه يعمل على حمايتها من فعل الأمواج، إذ إن التقاء تيارات المد بالأمواج العاتية بعيداً عن الساحل يعمل على تمزيقها فيقل ورود الأمواج التي ترتطم بالساحل[14] .

ومما لاشك فيه أن هناك علاقة بين دراسة خصائص مياه البحر وموضوعات التلوث البحري، وذلك للدور الذي تؤديه هذه الخصائص وتحديدا الأمواج عند حدوث أية مشكلة في وسط البيئة البحرية، فقد تنقل هذه الأمواج والتيارات البحرية الملوثات إلى مناطق أخرى فتضر بالمناطق الساحلية المطلة عليها والقريبة منها، وتؤثر على الأحياء البحرية فيها كما حصل في بعض حوادث الغرق للسفن المثقلة بحمولتها النفطية، ومن هذا المنطلق اهتمت أغلب الدول الساحلية المطلة على البحار بقياس حركة الأمواج ورصدها، بالإضافة إلى أن الأمواج هي العامل الأول المؤثر في شكل السواحل وطبوغرافيتها، كما أن جزيئات المياه تتحرك وفق حركة دائرية، ومن ثم تعود إلى مكانها الأصلي ،وتكون هذه الحركة قصيرة إذا كان العمق كبيرا، وأما حركة الأمواج الفعلية، فتبدأ من ملامسة الرياح للمسطحات المائية ومنه يختل التوازن في السطح نتيجة للضغط ، فتتكون حركة المياه في جميع الاتجاهات وتستمر الحركة حتى تتكون الأمواج التي تصل إلى سواحل مناطق بعيدة ، وعند الاقتراب من السواحل تبدأ الأمواج في الارتفاع لقلة عمق المياه الآتية إليها وقلة سرعتها وطولها وهذه الخصائص تتوقف عليها بعض العوامل التي منها سرعة الرياح واتجاهاتها وطول فترة وهبوب الرياح وسعة المسطح المائي[15].

ويمكن أن نلاحظ هذه الظاهرة في البحر المتوسط حيث تتكون فيه في بعض الأيام التي تشتد فيها سرعة الرياح وبالأخص في فصل الشتاء، حيث تكون سرعة الرياح كبيرة جداً مع ثبات بعض أنواع الرياح في اتجاه معين كالرياح التي تهب على منطقة الدراسة بسرعة قوية وتؤدي إلى زيادة سرعة الأمواج في البحر وارتفاعها.

ويقاس ارتفاع الأمواج بالنسبة لسرعة الرياح ، وقد يبلغ متوسط ارتفاع الأمواج أثناء حدوث العواصف بالغ فيه حوالي14متراً، حيث إنها لا تتبع نظاما معينا في سلوكها فتتشابك مع بعضها حتى تختفي الموجات الصغيرة داخل الموجات الأكبر، ومن خلال

14- جودة حسنين جودة، ، مرجع سابق الذكر، ص 189.

15 - الهادي مصطفى ابولقمة، محمد الأعور، مرجع سابق الذكر، ص117.

هـذه الدراسـات يمكـن أن يتضـح حجـم العلاقـة بـين الريـاح وسـرعة الأمـواج كمـا فـي الجدول(1).

جدول (1) العلاقة ما بين سرعة الرياح وارتفاع الأمواج البحرية.

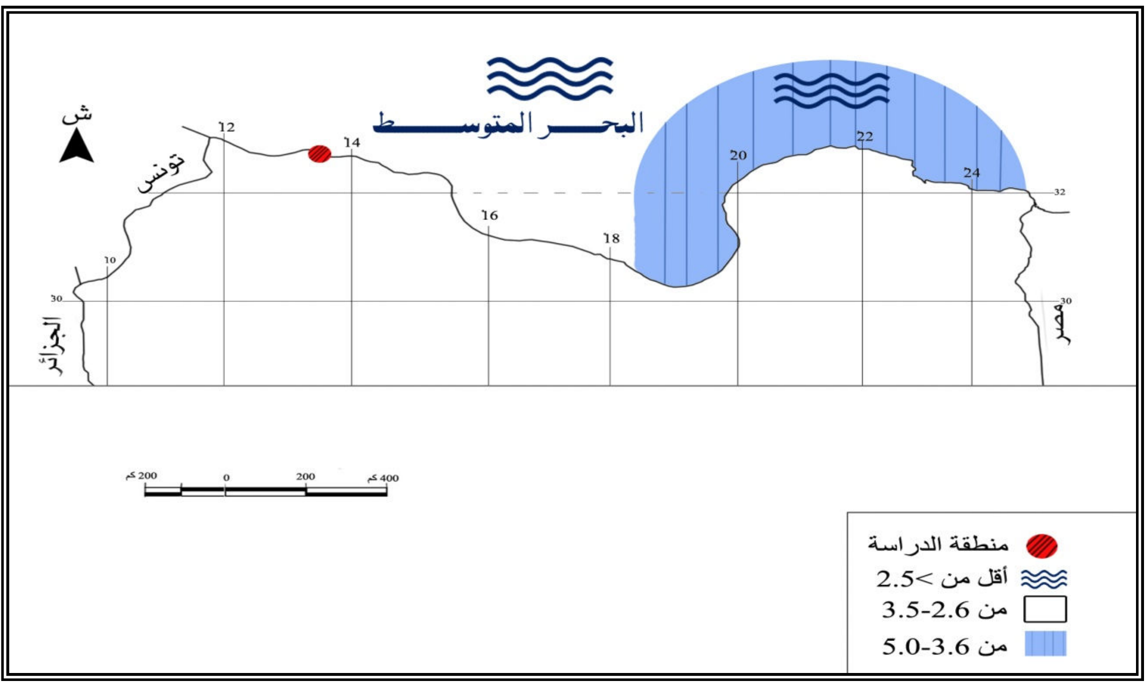
سرعة الرياح كم/ ساعة	متوسط الارتفاع بالمتر	متوسط الطول بالمتر	متوسط زمن الدورة ثانية
20	0.33	10.6	3.2
30	0.88	22.2	4.6
40	1.8	39.7	6.2
50	3.2	61.8	7.7
60	7.4	89.2	9.1
70	10.3	112.4	10.8
80	10.3	158.6	12.4
90	13.9	201.6	13.9

– المصدر : الهادي مصطفى أبو لقمة، محمد الأعور،الجغرافية البحرية،مرجع سابق الذكر، ص82 .

والخريطـة رقـم (5) توضـح حركـة الأمـواج أمـام السـاحل الليبـي، حيـث تتصـف الأمواج بنـاء علـى شكل الموجـة وسرعتها ، فتتكون الموجات السريعة عادة في البحار المفتوحة التي تكون واقعة تحت تأثير رياح شديدة حتى تقل سرعة الرياح في النهاية ، وفي البحار المفتوحة تتكون أمواج من داخلها متوسطة السرعة وتبلغ من 20 – 40 ميلاً في الساعة ثم الأمواج محدودة السرعة التي تتكون خارج نطاق الرياح التي كونتها في البداية وتصل سرعتها مـابين 5 – 20 ميلا فـي السـاعة، وأخيرا الأمـواج الهادئـة التـي تكون سرعتها أقل من 5 أميال في الساعة، وتأخذ الأمواج صورتها النهائية من حيث اكتمالها عندما تهب الرياح في اتجاه واحد وثابت، وإذا كانت الرياح في اتجاهات غير ثابتة يكون البحر في حالة اضطراب مع عدم انتظام في الأمواج[16].

[16] - حسن أبو العينين، جغرافيا البحار والمحيطات الاوقيانوغرافيا، دار النهضة العربية، الطبعة الأول، بيروت1982م،ص168.

خريطة (5) حركة الأمواج امام الساحل الليبي.



المصدر: من عمل الباحث استناداً على أطلس البحر المتوسط، مرجع سابق الذكر، ص66.

والملحق رقم (1) يوضح العواصف التي ضربت ميناء طرابلس خلال الفترة مابين 1962م وحتى سنة 1981م.

ويتضح من الملحق الآتي:

1. أن الغالبية من العواصف أي حوالي 82.3% تحدث في فصل الشتاء أي شهري يناير وديسمبر.
2. بلغ أعلى ارتفاع للأمواج أمام ميناء طرابلس 9.32 متر.
3. ينحصر اتجاه الأمواج بميناء طرابلس بين اتجاهي الشمال والشمال الغربي(360، 300)، وهذا يعني أن معظم الأمواج تكون عمودية على حاجز الأمواج الرئيسي أثناء ارتطامها به[17].

4. الظروف المناخية :

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول 13.10.24 و13.13.24 ق ودائرتي عرض 32.53.42 و32.55.18 ش، وهي بذلك تقع ضمن منطقة مناخ البحر المتوسط (حار جاف صيفاً، ودافي ممطر شتاءً) ومن خصائص مناخ منطقة الدراسة، أنها مضطرب

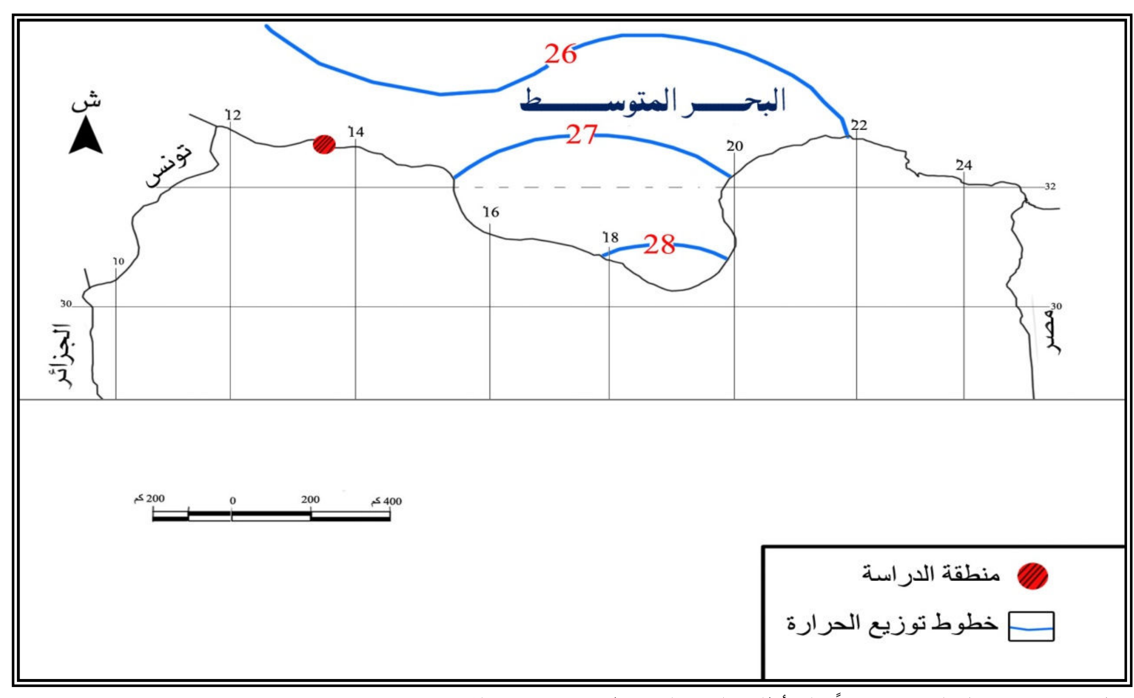
17- حسين أبو مدنية ، مرجع سابق الذكر ، ص 31- 32 .

وغير مستقر، ويرجع السبب في ذلك للصراع المستمر ما بين المؤثرات القارية بخصائصها المتطرفة والمؤثرات البحرية بخصائصها المعتدلة، لمعرفة نوع المناخ ومدى تأثيره بمنطقة الدراسة وهذه الخصائص هي:

أ. الحرارة:

يتميز مناخ ليبيا في معظمه بوجود فصلين متميزين هما، فصل حار جاف من شهر مايو إلى أكتوبر، وفصل بارد ممطر من شهر نوفمبر إلى شهر أبريل، وبالنظر إلى الخريطتين رقم "6 و7" اللتين توضحان درجة الحرارة على مياه البحر المتوسط، فإن منطقة الدراسة تقع على الشريط الساحلي الذي يتميز عن باقي أراضي ليبيا بإنخفاض معدلاته الحرارية نسبياً، ويرجع هذا لتأثير البحر المتوسط الذي يعمل على تلطيف حرارة الصيف ويخفض من برودة الشتاء [18].

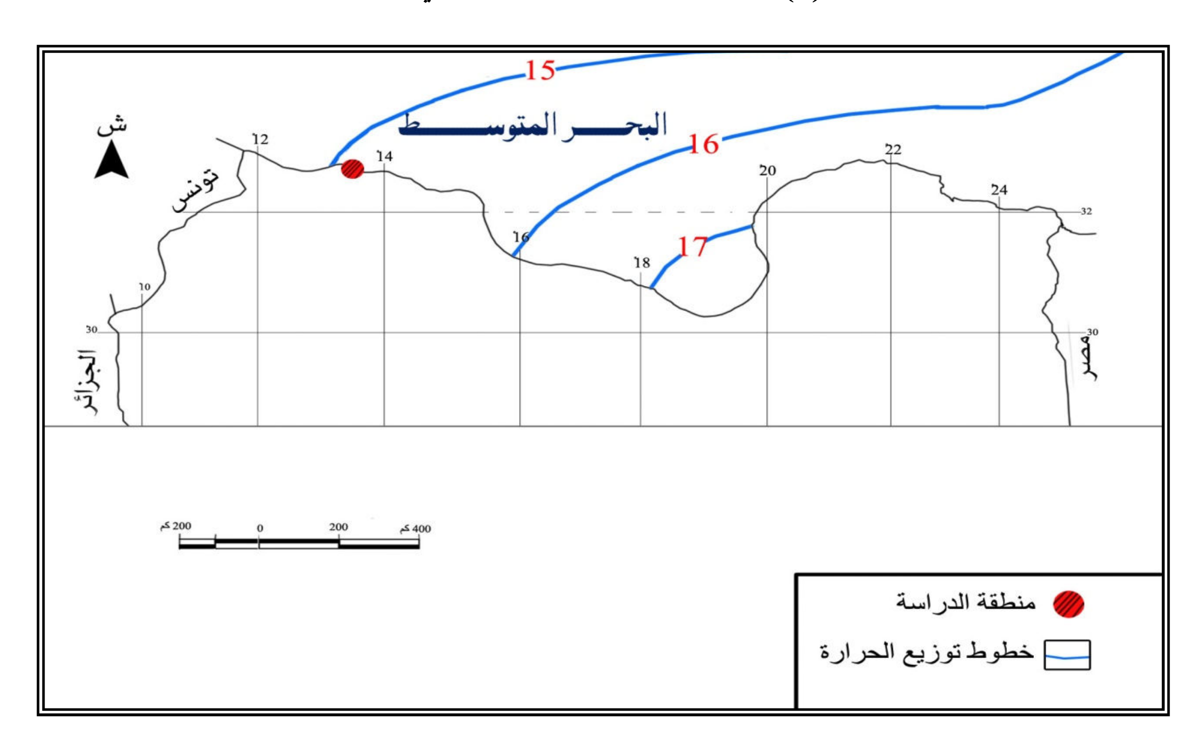
خريطة (6) درجة حرارة مياه البحر المتوسط في فصل الصيف.



المصدر : من عمل الباحث استناداً على أطلس البحر المتوسط ،مرجع سابق الذكر، ص50 .

[18]- سالم الحجاجي ، ليبيا الجديدة ، مجمع الفاتح للجامعات ،طرابلس 1989 م ، ص 94 .

خريطة (7) حرارة مياه البحر المتوسط في فصل الشتاء.



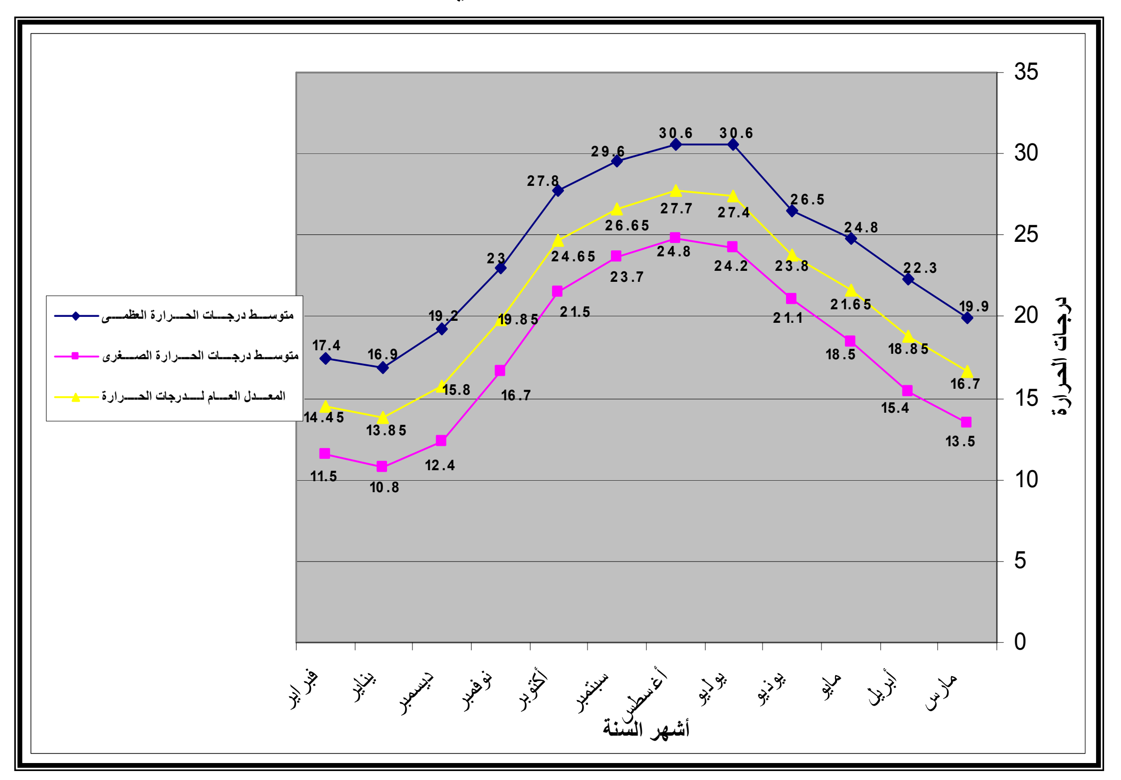
المصدر: من عمل الباحث استناداً على أطلس البحر المتوسط، مرجع سابق ص54.

إن ما يميز السواحل الليبية مناخياً هو تداخل المناخ البحري وشبه الصحراوي وسيادة التأثيرات البحرية في الشريط الساحلي ، مما جعل منطقة الدراسة تخلو من التطرف المناخي الكبير(19).

---

[19]- عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، دار الجامعات المصرية، الطبعة الثالثة، الإسكندرية 1996 م، ص 126.

شكل (1) متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى و المعدل العام خلال الفترة 2000– 2005 م لمحطة ميناء طرابلس البحري.



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الملحق (2) .

و من خلال الملحق رقم "2"و الشكل السابق رقم "1" يتبين لنا أن متوسط درجة الحرارة العظمى قد وصل إلي 30.6م° خلال شهري يوليو وأغسطس، وهي أعلى مستوى لها، بينما أدني متوسط لدرجة حرارة الصغرى كان خلال فصل الشتاء حيث وصل المعدل إلي 10.8م° في شهر يناير، ومن خلال ذلك فإن المدى الحراري لا يختلف كثيراً بين فصلي الشتاء و الصيف.

و بالربط بين درجات الحرارة ومشكلة تلوث الميناء يتضح أن هناك علاقة بين درجة الحرارة و التلوث البحري الحاصل في الميناء، فمن الملاحظ أن ارتفاع درجات الحرارة في الجو يزيد من ارتفاع درجة حرارة الماء في الميناء، وبالتالي فإن ارتفاع درجة الحرارة يزيد من حركة النشاط السياحي وكثرة المترجلين على الكورنيش وما يتركونه من آثار بيئية مما يؤدي إلى زيادة نسبة التلوث، بالإضافة إلي وجود مواد عضوية، منشأها مياه الصرف الصحي التي تتغذي عليها بعض الأحياء البحرية باعتبارها مصدرا غذائيا للأسماك[20]،

[20] - كنت ميلاني ، بيولوجية التلوث، ترجمة أزهار الصابونجي،و تلفان أحمد، جامعة البصرة، العراق1984م،ص50.

كما أن زيادة نسبة الفضلات التي تُطرح في البحر من مخلفات الصرف الصحي تزيد من استهلاك الأكسجين في البيئة البحرية، مما يؤدي إلي خلل في النظام البيئي البحري وانتشار كبير لنشاط بكتيريا لاهوائية[21]، ويمكن التعرف على هذا النوع من الملوثات بوجود نوع من البكتيريا القولونية، وان هذه الأنواع من البكتيريا الموجودة في الصرف الصحي تزيد وتتكاثر في فصل الصيف أكثر من الشتاء، وذلك لوجود درجات حرارة مناسبة تسمح بتكاثر هذه البكتيريا[22].

إن التغير الدوري لمياه المبردات الخاصة بآلات الميناء من الشفاطات والتى تُطرح في حوض الميناء، حيث إن الحياة البحرية حساسة جدا للتغير في درجة حرارة الماء، كما أن الارتفاع في درجة حرارة الماء قد يؤدي إلى عدم نضج بيض الأسماك وهجرتها، وقلة الأكسجين ما يؤدي إلى موت الحياة البحرية، ويعرف هذا النوع من التلوث بالتلوث الحراري .

والذي يعمل بدوره على تحلل نسبة كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء، ومعنى هذا أن العلاقة بين درجة حرارة الماء وكمية الأكسجين المذابة هي علاقة طردية كما يتبين من الجدول رقم (2).

جدول(2) العلاقة بين درجة حرارة الماء والأكسجين المذاب.

درجة حرارة الماء	كمية الأكسجين المذاب
صفر	14.6
10	11.3
20	9.4
25	8.4
30	7.6
35	7.1

المصدر: زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان، منشاة المعارف،الطبعة الثالثة، الإسكندرية،ص88.

21 -محمد محمد الأمام، معالجة مخلفات الصرف الصحي بأشعة جاما، المؤتمر الوطني للمهندسين، مصراتة1998م،ص277.

22 - مصطفى أبو ألذهب ،ومحمد الجعراني ، البكتيريا، دار المعارف، الاسكندرية1984م، ص125.

ويتضح من خلال الجدول انه كلما زادت درجة حرارة الماء كلما قلت نسبة الأكسجين المذاب في الماء، وبالتالي أدى إلى الأضرار بالإحياء البحرية[23].

ب. الأمطار:

إن التباين في كميات الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة رغم صغر مساحتها يعود إلى تأثير شكل الساحل واتجاهاته، حيث تهطل الأمطاراً شتاءً وتكون أغزرها في العادة ما بين شهري ديسمبر ويناير، كما تسقط كميات أخرى من الأمطار في بقية الأشهر، و تعتبر قليلة مقارنة بالكميات التي تسقط في الأشهر المطيرة السالفة الذكر، وكما تختلف الفترات التي تسقط فيها الأمطار فإن كمياتها أيضاً تختلف ما بين شهر وآخر، كما أنها تختلف من سنة لأخرى، وذلك قد يرجع إلى حركة الانخفاضات الجوية التي تتصف بعدم ثبات مساراتها، ومن دراسة الملحق رقم "2" يمكن التوصل إلى بعض النتائج منها:

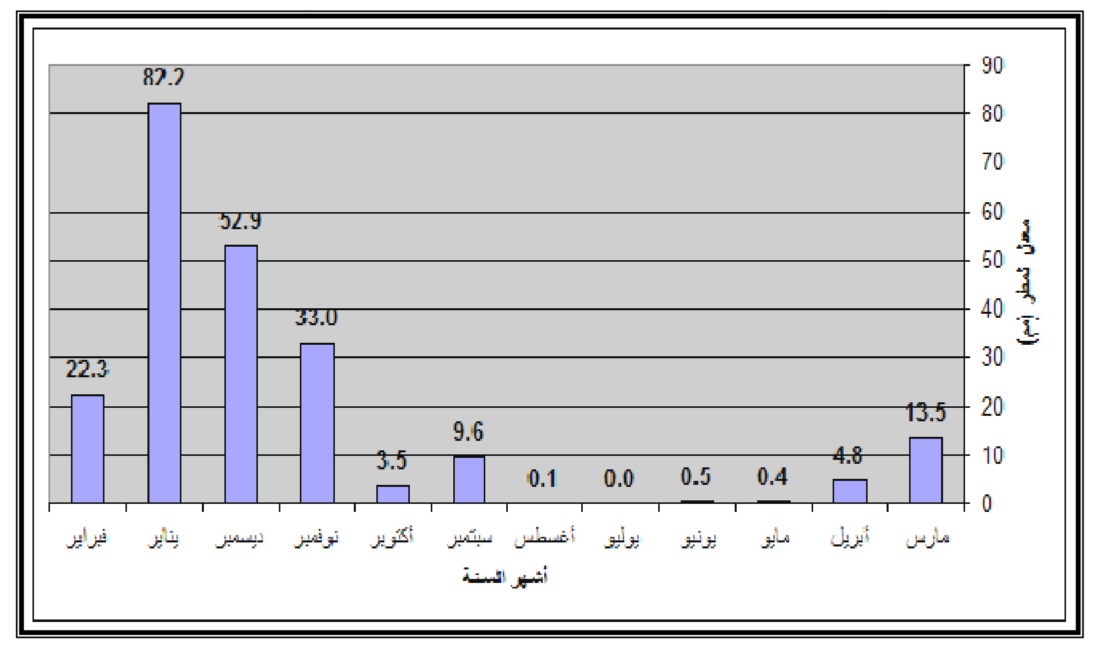
إن حوالي 85.5 % من المطر السنوي يسقط خلال النصف البارد من السنة، وإذا قُسَمت كمية المطر السنوي على الفصول يلاحظ أن فصل الشتاء، وكما هو معروف هو أكثر الفصول مطراً، بينما فصل الصيف أقلها مطراً.

كما يلاحظ من خلال الشكل رقم "2" أن توزيع الأمطار بمنطقة الدراسة يظهر على شكل هرمي له قمة واحدة متمثلة في شهر ديسمبر بالدرجة الأولى يليه شهر يناير،وهذا دليل على تأثير المنطقة بنظام المطر الشتوي المسيطر على إقليم البحر المتوسط، ويرجع ذلك إلى حركة الانخفاضات الجوية الممطرة التي تنشط بأواخر فصل الخريف إلى أن تصل ذروتها في فصل الشتاء، ليقل نشاطها مع دخول فصل الربيع .

---

[23] - أسامة محمد أبوالذهب، التلوث البحري ووسائل مكافحته، جامعة الإسكندرية 1992م،ص30.

شكل (2) المجموع الشهري للمطر بمحطة ميناء طرابلس البحري للفترة من 2000– 2005 ف



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الملحق رقم (2).

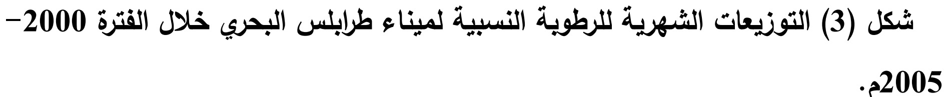
ويمكن القول أن الأمطار من العوامل الطبيعية المؤثرة على البيئية البحرية من حيث التلوث ونقل الملوثات الموجودة على سطح الأرض إلى الشاطئ البحري ولكن درجة تأثيرها تختلف بمساعدة عوامل أخرى حسب طبيعة المنطقة وكمية الأمطار المتساقطة، فمن خلال الملاحظة الميدانية تبين أنه عندما تسقط الأمطار على المنطقة المجاورة للميناء يحدث جريان سطحي أو عن طريق مجاري الصرف الصحي التي تلقي بها في حوض الميناء أو المنطقة المجاورة له تكون محملة ببعض الملوثات، كالعلب، وبعض الأوراق، والأخشاب، والأطارات المستعملة، وهذا له تأثير كبير على نظام البيئة البحرية و الكائنات البحرية الموجودة في هذا النظام البيئي ،بالإضافة الى أن منطقة الدراسة قريبة من وادي المجنين(سوق الثلاثاء) الذي ترمى فيه بقايا المخلفات المنزلية، فإنه عن طريق هذا الوادي تصل إلي الميناء أحياناً بعض الملوثات من مواد عضوية أو بعض المخلفات الصلبة والمعادن.

جـ. الرطوبة:

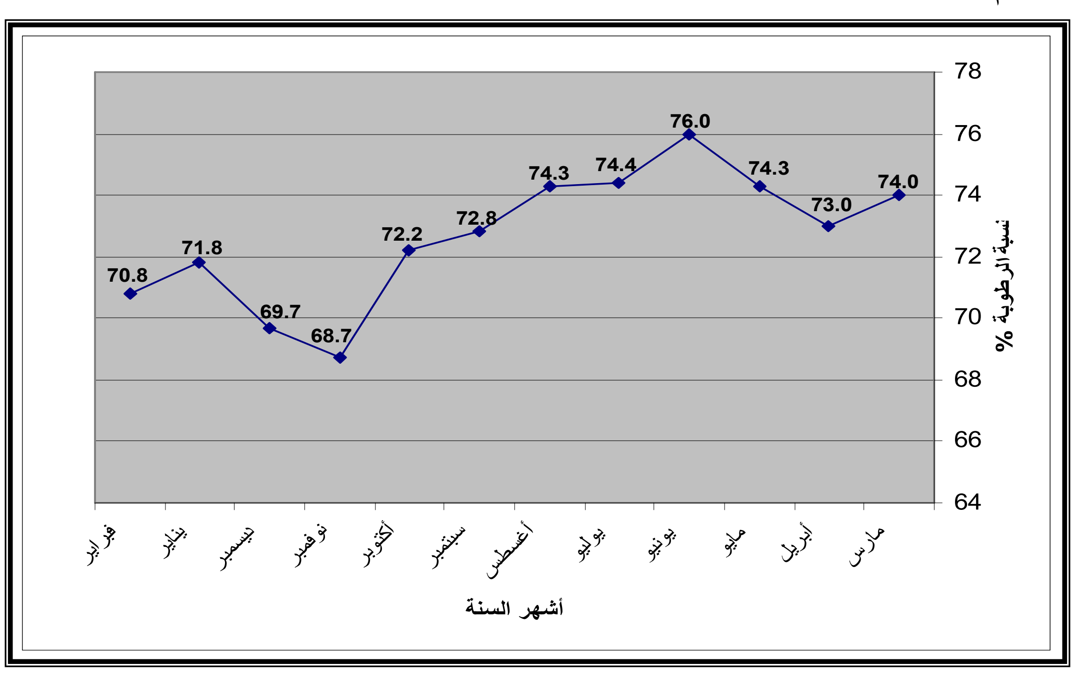
تعتمد الرطوبة النسبية في الجو على كمية ما يحتويه الهواء من بخار الماء وعلى درجة حرارته فهي تزداد مع زيادة معدل التبخر وانخفاض درجة الحرارة، وتقل مع تناقص كمية البخار في الجو ومع زيادة درجة الحرارة[24].

و ترتفع الرطوبة النسبية بميناء طرابلس البحري بسبب وقوعه على البحر، شأنه في ذلك شأن معظم المناطق الساحلية من ارتفاع الرطوبة النسبية و خاصة في فصل الصيف.

ويتضح من خلال الملحق رقم (2) حيث ترتفع الرطوبة النسبية بميناء طرابلس خلال شهور الصيف وتقل نسبياً بقية الأشهر حيث أن أعلى معدل للرطوبة النسبية وصل 76.0% خلال شهر يونيو، فكلما زادت درجة الحرارة يمتدد الهواء، وبالتالي تقل الرطوبة، فإرتفاع في درجة الحرارة يعني زيادة معدلات التبخر، وبالتالي يكون هذا الجو بيئة مناسبة لتكاثر الحشرات، ويكون أثرها سلبياً على الصفائح الحديدية والمعدات والآلات، مما يسبب في تآكلها وتكون مجرد خردة داخل الميناء.



شكل (3) التوزيعات الشهرية للرطوبة النسبية لميناء طرابلس البحري خلال الفترة 2000-2005م.



---

[24]- أمحمد عياد أمقيلي ، المناخ ، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير، الهادي أبو لقمة ، سعد خليل القزيري ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، الطبعة الأولى، سرت1995م ، ص 177 .

المصدر: من عمل الباحث استنادا على الملحق رقم(2).

د. الرياح:

يختلف اتجاه الرياح وسرعتها من فصل لآخر ومن شهر لآخر، وتقاس سرعة الرياح بالعقدة ، وقد تؤدي الرياح إلى ضحولة المناطق الساحلية، نتيجة لما تنقله من رواسب من اليابس إلى الماء[25]، والملحق رقم(3) يوضح إتجاهات الرياح السائدة على ميناء طرابلس .

ويمكن ملاحظة أن الاتجاه الغالب على ميناء طرابلس هي الرياح الشمالية الغربية في شهر ديسمبر ويناير، بينما في شهور يوليو وأغسطس يكون الاتجاه السائد هو الرياح الشرقية، بينما يوضح الجدول رقم"3" سرعة الرياح بالعقدة البحرية على ميناء طرابلس البحري.

جدول (3) المتوسط الشهري لسرعة الرياح السائدة على ميناء طرابلس البحري بالعقدة خلال الفترة 2000– 2005 م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
متوسط سرعة بالعقدة	13.3	14.7	12.2	12.8	12.7	11.3	10.5	10.9	11.8	10.9	12.9	14.3

– **المصدر:** مركز الأرصاد الجوية طرابلس، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ويتبين من خلال هذا الجدول أن سرعة الرياح تبلغ أقصاها في شهر فبراير، حيث بلغت 14.7عقدة، وأقل سرعة للرياح كانت في شهر يونيو حيث بلغت 10.5 عقدة في الساعة.

تعد علاقة الرياح بالتلوث علاقة مباشرة، حيث يكون للرياح دور كبير و واضح في انتشار الملوثات في حوض الميناء كزيادة رقعة انتشار الملوثات النفطية فوق سطح الماء وكذلك تجلب الرياح بعض الملوثات و تلقي بها في البحر[26].

---

[25]- محمد محمد زهرة، معطيات المكان الطبيعية والموضع والموقع وأثرها في تنمية الموانئ الخليجية، الندوة العلمية الثانية لمجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، جامعة الكويت، أبريل، 1985 م، ص 20.

[26] - الصديق محمد العاقل ،وآخرون ، مرجع سابق الذكر، ص148.

5-توزيع السكان بظهير ميناء طرابلس :

يرتبط توزيع السكان في ليبيا بعوامل مختلفة من أهمها العوامل الطبيعية لموارد المياه، وكذلك العوامل البشرية المرتبطة بتاريخ البلاد وتطور مكانها وتقسيمها الإداري على مر السنوات، ويتجمع معظم سكان ليبيا في الشريط الساحلي، حيث يشكل سكان المدن و القرى والأرياف في هذه المنطقة حوالي 81.3% [27]، من جملة السكان الليبيين، والملحق رقم ""4 "" يوضح توزيع السكان الليبيين من واقع النتائج النهائية لتعداد السكان لسنة 2006م ونلاحظ من هذا أن التركز السكاني في البلاد كما هو معروف في منطقة الشريط الساحلي، وحيث أن ميناء طرابلس البحري يقع ضمن هذا الشريط وبالتحديد في مدينة طرابلس عاصمة ليبيا يكون الميناء محاطاً بظهير أكبر تجمع للسكان.

حيث يشهد ظهير منطقة الدراسة تزايداً كبيراً في عدد سكانه، وهذا يرجع إلى الزيادة الطبيعية والزيادة غير الطبيعية الناتجة عن الهجرة بسبب توفر الظروف المتاحة ومنها:

1. ارتفاع مستوى الدخل والرعاية الصحية.
2. انتشار وإنشاء العديد من المنشآت الصناعية والخدمية .
3. انتشار المشاريع الزراعية والاستيطانية. [28] .

ووفقاً للتقسيم الإداري الذي كان قائماً وقت تجميع بيانات التعداد العام للسكان في عام 2006م والذي يقسم مدينة طرابلس إلى 37 مؤتمراً أساسياً (سابقاً) وإلى 40 محلة، حيث تشير نتائج التعداد العام لسكان مدينة طرابلس لعام 2006م إلي أن العدد قد بلغ (1.063.571) والملحق رقم (5) يوضح التوزيع الجغرافي لسكان مدينة طرابلس حسب المحلات، والجدول رقم(4) يوضح حجم السكان في ليبيا ونسبة سكان مدينة طرابلس منه خلال العام 2006م، والخريطة رقم (8) توضح توزيع الكثافة السكانية في مدينة طرابلس خلال العام نفسه.

27- عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، مرجع سابق الذكر، ص 211.

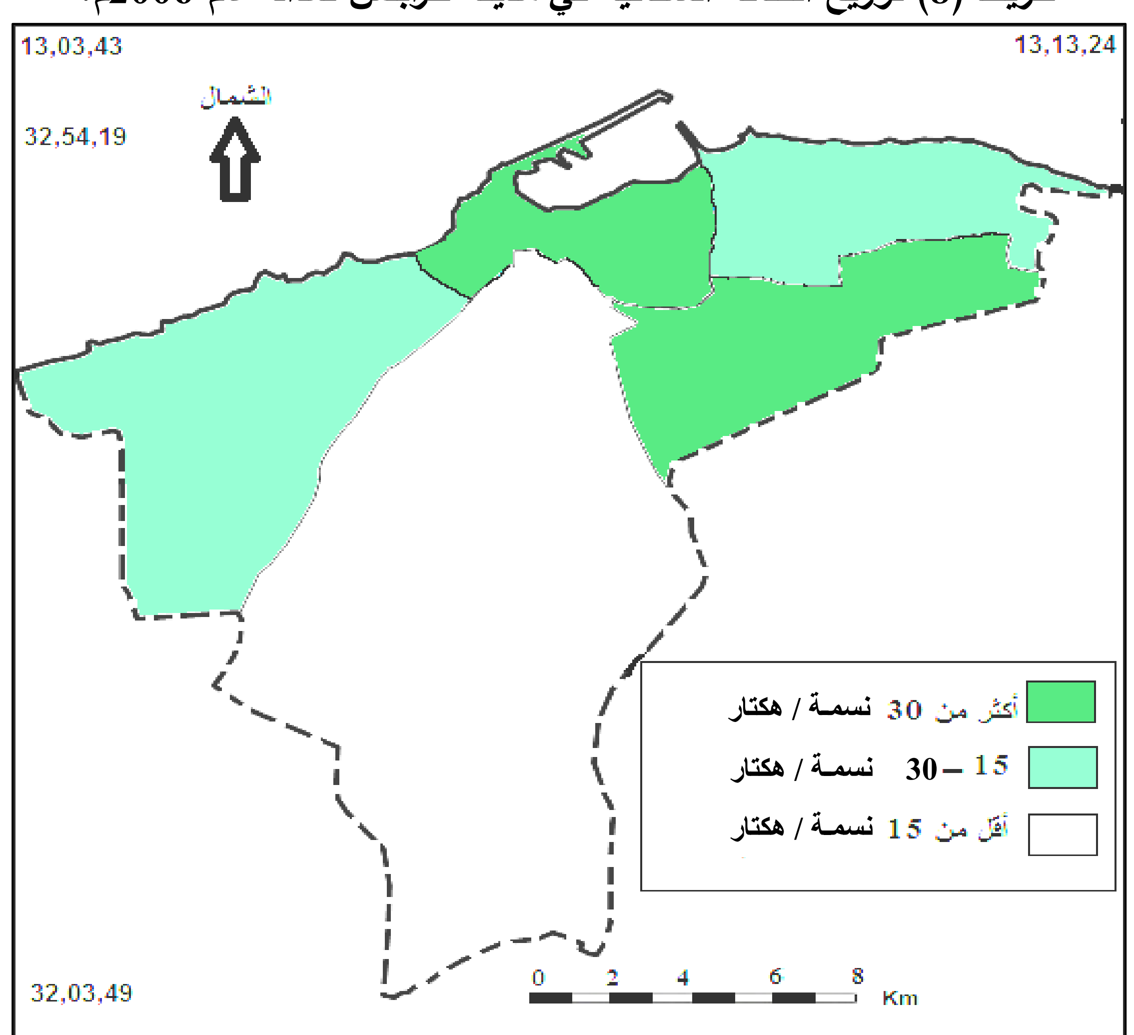
28- إبراهيم الرتيمي ، تغير منسوب المياه الجوفية وأثره على بنية منطقة الزاوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة السابع من إبريل ، 2003 ، ص 28 .

جدول (4) حجم سكان مدينة طرابلس بالنسبة لسكان ليبيا.

الفئة / التعداد	2006م
سكان ليبيا	5657692 نسمة
سكان مدينة طرابلس	1063571 نسمة

المصدر: مصلحة الإحصاء والتعداد، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد النهائية للعام 2006م، ص43.

خريطة(8) توزيع الكثافة السكانية في مدينة طرابلس تعداد عام 2006م.



المصدر: من عمل الطالب استنادا على:

1. مركز البيروني للاستشعار عن بعد، خريطة مدينة طرابلس2010م.

2. عبد السلام أحمد بالحاج، بعض جوانب التنمية المستدامة للبيئة الحضرية مدينة طرابلس، رسالة دكتورة غير منشورة، جامعة عين سمش، كلية الآداب، قسم الجغرافية، القاهرة 2010م، ص167.

ثانياً : الخصائص التنظيمية لميناء طرابلس البحري :

1- الهيكل العام للميناء:

أ. حاجز الأمواج:

لميناء طرابلس حاجزان رئيسيان للأمواج، أحدهما شمالي بطول 4700 متر، والثاني شرقي بطول 1500 متر، حيث يبدأ الحاجز الشمالي من اليابسة إلى الشمال من الحاجز القديم المقام على رأس الزور بمسافة تتراوح بين صفر و 120م، وبمتوسط ستين متراً من الحاجز القديم، وقد تم ردم تلك المسافة للإستفادة منها في بناء مرافق الميناء المختلفة، أما عن اتجاه الحاجز الجديد فإنه يأخذ نفس اتجاه الحاجز القديم، وهو شمالي شرقي / جنوبي غربي، وينحرف اتجاهه قبل نهايته بـ 400م تقريبا ليصبح جنوبيا شرقيا/شماليا غربيا، بحيث يتقابل مع الحاجز الشرقي، الذي يبدأ من خط الساحل ويتجه نحو الشمال، ولا يفصل بين الحاجزين سوى مدخل الميناء.

ب. الأرصفة :

تنقسم الأرصفة في ميناء طرابلس البحري إلى أربعة أنواع ، وتتوزع هذه الأرصفة داخل الميناء حسب أهميتها وأنواعها، وتختلف هذه الأرصفة من حيث الطول والعمق، وكذلك التخصص لتأدية الدور الذي أنشئت من أجله بحيث تحافظ على أسبقيات الترتيب والعمل، ويمكن تصنيف الأرصفة في الميناء على النحو التالي :

1. **أرصفة الشحن الأفقي :** ويبلغ عددها أثنى عشر رصيفاً بطول إجمالي "1364.5"م ،وبعمق "8" أمتار، وهذه الأرصفة تبدأ من الرصيف الخامس حتى الرصيف الرابع عشر، وهي مخصصة لسفن " رو–رو " (**سفن يتم شحنة من الخلف**) و السفن العامة " الشحن الأفقي و الشحن العمودي" هي موضحة في الملحق (6) الذي يبين نوع هذه الأرصفة وطولها وعمقها، والمنطقة التي توجد بها.

2. **أرصفة البضائع السائبة :** و يبلغ عددها أربعة أرصفة بطول إجمالي "504" امتار و وعمق يصل إلى "12" م وهي موضحة بالملحق رقم (7) التي تضم أرصفة الحبوب .

3. **الرصيف النفطي والقطران:** كما هو موضح بالملحق رقم (8) والذي يضم ثلاثة أرصفة متخصصة لتفريغ النفط والقطران ويبلغ طولها397 متراً وعمق 8 أمتار.

4. **رصيف الخدمات:** ويوجد هذا الرصيف في نهاية الميناء من الناحية الشمالية ويبلغ طوله 313 متراً ، وعمق 8 أمتار، ويقدم هذا الرصيف الخدمات للسفن الخاصة وموقف عام لقوارب الإرشاد.

جـ. المخازن:

وظيفة المخازن في الميناء التخزين المؤقت للبضائع الواردة أو المصدرة إلى حين إتمام الإجراءات الجمركية والصحية والإفراج عنها ،وللحفاظ على تلك المواد من التلف بسبب العوامل الطبيعية أو الضياع.

ويصل عدد المخازن في ميناء طرابلس إلى عشرة مخازن تصل مساحتها إلي 37710م^2.

ويمكن تصنيف المخازن بالميناء إلى أربعة أنواع رئيسة، وهي مخازن البضائع العامة، وحظائر خاصة بالمواشي، وكذلك مخازن للتبريد، ومخازن خاصة بالمعدات التي يمتلكها الميناء، إضافة إلى مخازن التخزين المكشوفة.

د. صومعة الحبوب :

تقع صومعة الحبوب الوحيدة على الرصيف رقم (24) وتتكون من إثنى عشر خلية بقدرة استيعابية تبلغ 40 ألف طن، وهذه الصومعة لها القدرة على شفط الحبوب والأعلاف بطريقتين، تتمثل الأولى في الشفط الخفيف بقدرة 120 طناً في الساعة والشفط الثقيل بقدرة 300 طن في الساعة، وتتميز الصومعة بما يأتي :

- الإقلال من التلوث عن طريق استخدام مصفاة هوائية كهربائية .
- تضم الصومعة منظومة (هيدروليك) تساعد في عمليات التحكم والحركة والدوران.
- الصومعة مزودة بمولد كهربائي بقدرة 450 ك/ واط في الثانية .

▪ الصومعة مزودة بذراعي شفط كل منها بطول 120 متراً[29] .

هـ. المنارة:

وتعتبر المنارة من المرافق المساعدة على الملاحة في البحر حيث تقع في الركن الغربي للميناء، وتعمل على تثبيت درجة انحراف خط سير السفن القادمة للقناة الملاحية بشكل يؤمن وصولها إلى المرسى، ويبلغ ارتفاع هذه المنارة 60 متراً، ويصل مداها داخل البحر 12 ميل بحري في حالة دورانها، ولكنها الآن معطلة، وهي موجهة في اتجاه واحد، ويصل مداها إلي 6 أميال بحرية فقط.

2- التجهيزات البرية والبحرية بالميناء:

يعد ميناء طرابلس البحري هو أكبر الموانئ الليبية التي تساهم بشكل فعَال في حركة الاستيراد والتصدير، ويرجع إنشاء ميناء طرابلس البحري إلى عهد الفينيقيين، وأعيد تجديده مرات عديدة خلال العصور المتلاحقة، قام أثناءها بأدوار كثيرة ومختلفة، وتبلغ مساحة هذا الميناء 6131205 متر مربع مقسمة إلى حوض داخلي وآخر خارجي للميناء، كما هو مبين بالجدول رقم (5)، والخارطة رقم (9).

جدول (5) المساحات بالميناء.

مساحة الحوض الداخلي	1860000 $م^2$
مساحة الحوض الخارجي	3600000 $م^2$
مساحة اليابسة	671205 $م^2$
المساحة الإجمالية	6131205 $م^2$

– **المصدر:** الشركة الاشتراكية للمواني، قسم الهندسة المدنية، لميناء طرابلس، بيانات غير منشورة.

[29]- مجلة المرفأ، مجلة فصلية تصدر عن الشركة الاشتراكية للموانئ، العدد السادس، سنة 2001 م ، ص 13.

خريطة(9) توضح مساحة الحوض الداخلي والخارجي.

المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(5).

بينما يبعد الممر الملاحي عن الميناء بمسافة تقل عن ألف متر طولي ويبلغ عرض فتحة الممر الملاحي 350 متراً في اتجاه الشمال ويبلغ عمق قاع الممر الملاحي 14 متراً[30]، ويعتبر هذا الممر الملاحي مدخل الميناء البحري، وأيضا يوجد ممر يسمى بعين اليبرة ويستخدم هذا الممر في تجديد مياه حوض الميناء وكذلك يستخدم من قبل أصحاب قوارب الصيد.

ويستخدم هذا الميناء في الوقت الحاضر للأغراض التجارية وللصيد البحري، ونقل الركاب، وتتوفر بالميناء التجهيزات والمرافق اللازمة ليتمكن من آداء دوره في مجال النقل البحري.

أ. التجهيزات البرية:

30 - الشركة الاشتراكية للموانى، قسم الشؤون البحرية لميناء طرابلس، بيانات غير منشورة.

وتتمثل في شفاطات الحبوب التي تنقسم إلى نوعين منها شفاطات خفيفة وعددها أحد عشر شفاطاً بطاقة شفط قدرها 120 طناً في الساعة، والأخرى شفاطات ثقيلة وعددها شفاطتين، بطاقة شفط قدرها 300 طن في الساعة، كما تتوفر حالياً عدد إثني عشر مقطورة، وعدد أربعة جرارات، وكذلك تتوفر عدد سبعة روافع أرصفة منها ذات صواري ثابتة، والباقية صواري متحركة، كما يضم عدد خمسة وثمانين من الروافع الشوكية مختلفة الحمولات الخفيفة منها والثقيلة الخاصة برفع الحاويات، كل هذه المعدات والآلات تخدم أرصفة البضائع العامة بصفة خاصة، ويحتوي الميناء على مرفق لتصليح السفن على حوض عائم بقدرة رفع تبلغ حوالي 500 طناً[31].

ب. التجهيزات البحرية:

يوجد بالميناء زورقان للإرشاد، أحدهما عاطل عن العمل وتقتصر مهامها على إرشاد السفن عند الدخول والخروج من القناة الملاحية، كما تتوفر بالميناء حالياً رافعتان عائمتان لتفريغ الحمولات عندما يتعذر دخول السفينة على واجهة الأرصفة ، كما تتوفر بالميناء عدد مجبدين تستخدم في عمليات سحب السفن من القناة الملاحية، وهو يمتلك عدداً من القطع البحرية المختلفة الاستخدام كما هو مبين بالجدول رقم (6).

جدول (6) عدد ونوع قطع الأسطول البحري بالميناء.

النوع	العدد
قوارب إرشاد	2
مجابد	2
رافعة عائمة	2
قاطرات	6
زوارق خدمات سريعة	2
زوارق مكافحة تلوث	1
رافعة عائمة للإسمنت	1
جرافة صيد سمك	5

[31]- الزيارة الميدانية للباحث ، 01- 07- 2010 م .

المصدر: مقابلة شخصية مع م/ نوالدين الجنزوري، موظف بقسم الشؤون البحرية بميناء طرابلس، بتاريخ2010.07.13م.

جـ . خدمات الميناء:

تعمل المحطة الساحلية للراديو بميناء طرابلس طيلة الأربعة وعشرين ساعة، تقوم الشركة الاشتراكية للموانئ بأعمال المناولة وكافة الخدمات، مثل التزود بالوقود والمياه الصالحة للشرب والإرشاد، ويرتبط الميناء بشبكة من الطرق تشمل الطريق الرئيسي لمدخل المنفذ مزودة بإشارات مرورية وعلامات ضوئية لتنظيم عمليات السير والسرعة المسموح بها داخل الميناء، ويتألف الميناء من عدة مباني حديثة، وتضم إدارة الميناء التي تقع في الجانب الغربي، والتي تتألف من طابقين تستخدم للقطاعات الإدارية المختلفة، وفي مجال الخدمات والمنافع العامة، بأن الميناء مزود بالماء الصالح للشرب، وتضم الكهرباء، وخدمات الحريق، ومحطات وسائل الإنذار الخاصة بالسلامة، ومجموعة الخطوط السلكية واللاسلكية، وتوفير هذه الوسائل من أجل سير العمل واستمرارية حركة تصريف الصادرات والواردات.

3. النشاط التجاري بميناء طرابلس :

إن النقل البحري أصبح الآن عصب التجارة الدولية، ومن أهم أشكال النقل بالنسبة للتجارة العالمية، حيث إن أكثر من 90 % من التجارة الدولية تنقل الآن عن طريق البحر[32]، وفي المقابل تقوم الموانئ البحرية بدور مهم وحيوي في سلسلة النقل البحري لكونها تمثل حلقة الوصل بين النقل البري والنقل البحري، ولا يمكن تصور تجارة عالمية دون وجود للموانئ .

هذه الأهمية دفعت العديد من الدول في السنوات الأخيرة إلى أن تخطو خطوات جادة اتجاه تحديث موانئها البحرية وتطويرها، لتواكب التطورات الهائلة والتقنيات الحديثة المتعلقة بالتجارة وعملية مناولة البضائع .

والطاقة الإنتاجية للميناء البحري قادرة على استقبال وخدمة السفن التي تتردد على أرصفة الميناء وعلى استيعاب قدر معين من البضائع والحاويات، وحيث إن الوظيفة الرئيسية التي يقوم بها الميناء هي تفريغ وشحن البضائع واستقبال الركاب ومغادرتهم ،

[32]- مجلة المرفأ، مجلة فصلية تصدر عن الشركة الاشتراكية للموانئ، العدد الثاني والعشرون، سنة 2010 م، ص 42.

فكمية هذه البضائع الصادرة والواردة تعكس مدى النشاط التجاري للدولة ومعرفة تقدمها وتطورها .

وعليه سيتم البحث في النشاط التجاري لحركة السفن السنوية داخل ميناء طرابلس البحري في الفترة الممتدة ما بين 2000 – 2009 م من حيث أعداد السفن الوافدة والمغادرة وأوزان البضائع التي تحملها وعدد الركاب وأصناف السفن التي تتردد على الميناء.

أ. الحركة السنوية للسفن المشحونة :

من خلال الحركة السنوية للسفن المغادرة لميناء طرابلس البحري في الفترة الممتدة من سنة2000م الى2009م، والموضحة في الجدول رقم (7) يتضح أن البضائع الليبية المغادرة في تزايد، هذا ما يعني تقدم الدولة في تصدير بضائعها سواء كانت بضائع زراعية أو صناعية، حيث انه في السنوات الأخيرة زاد من عدد السفن المغادرة التي تحمل صادرات البلاد وارتفاع كمية البضائع، حيث وصل عدد السفن المغادرة من الميناء 274 سفينة بلغت حمولتها 104595 طناً ووصل عدد ركابها 190 راكباً في سنة 2000م، بينما وصل عدد السفن المغادرة في سنة 2009 م إلى 210 سفينة وبلغت حمولتها من بضائع 84312 طناً، وقد بلغ عدد السفن خلال العشر سنوات2351 سفينة ووصل عدد الركاب إلى 729 نسمة وتحمل هذه السفن صادرات تصل حمولتها إلى 1040061 طناً، وهذا يعني تطور كمية الصادرات في البلاد.

جدول (7) عدد السفن التجارية وبواخر الركاب المشحونة في ميناء طرابلس البحري خلال السنوات(2000-2009م).

السنة	عدد السفن	ركاب	أجمالي كمية الضائع بالطن
2000	274	190	104595
2001	312	100	140974
2002	325	0	120173
2003	98	9	14317
2004	131	41	18463
2005	229	115	35366
2006	347	90	88401
2007	310	60	101246
2008	215	110	94321

2009	210	25	84312
الإجمالي	2351	729	1040061

المصدر: الشركة الاشتراكية للموانئ، قسم الشئون البحرية، بيانات غير منشورة، 2010 م.

ب. الحركة السنوية للسفن المفرغة:

لقد شهدت حركة السفن السنوية بميناء طرابلس البحري في العشرة سنوات الأخيرة زيادة كبيرة في حجم السفن الواردة إلى الميناء مقارنة بالسنوات السابقة، وفي الجدول رقم (8) كمية السفن الواردة على الميناء خلال الفترة 2000– 2009 م، ويرجع سبب الزيادة في كمية هذه السفن على الحركة التجارية داخل البلاد وكذلك التزايد العمراني والاستقرار السياسي، وخاصة بعد تطبيع العلاقات السياسية مع الولايات المتحدة وبريطانيا، وكذلك ارتفاع أسعار النفط، حيث انعكس هذا إيجابياً على الحركة التجارية في الموانئ الليبية وخاصة ميناء طرابلس البحري، حيث بلغ عدد السفن الوافدة في العشر سنوات الأخيرة 7776 سفينة تحمل على متنها 962 راكباً وحمولة بضائع تصل إلى 18730193 طناً، وقد بلغ عدد السفن المترددة على الميناء في سنة 2000 م إلى 786 سفينة ووصل عدد الركاب في هذه السنة إلى 253 راكباً وبلغت حمولتها 1773779 طناً تقريبا، أما أقصى سنة في العشر سنوات الأخيرة فهي سنة 2009 م فقد وصل عدد السفن إلى 880 سفينة وبلغ عدد الركاب فيها إلى 80 راكباً وبلغت حمولتها 2004517 طناً، حيث تتنوع هذه الواردات من البضائع، حيث وصل عدد الأصناف إلى 77 صنفاً سنة 2002 م[33]، وبذلك تكون الواردات أكثر من الصادرات لهذا الميناء.

جدول (8) عدد السفن التجارية وبواخر الركاب المفرغة في ميناء طرابلس البحري خلال السنوات خلال السنوات(2000–2009م).

السنة	عدد السفن	عدد الركاب	إجمالي الكميات بالطن
2000	786	253	1773779
2001	769	83	1905657
2002	904	27	2216818
2003	673	10	1609347
2004	662	41	1636628
2005	742	129	1731854
2006	870	155	2078631
2007	701	72	1864261

[33]- حسين مسعود أبو مدنية، مرجع سابق الذكر، ص 245.

2008	790	112	1908701
2009	880	80	2004517
الإجمالي	7776	962	18730193

المصدر: الشركة الاشتراكية للموانئ، قسم الشئون البحرية، بيانات غير منشورة، 2010م.

جـ . أصناف السفن الواردة إلى الميناء :

تكمن أهمية دراسة تصنيف السفن بالميناء في التعرف على التغيرات التي طرأت على الميناء من حيث نوعية السفن المترددة عليه نتيجة للمؤثرات الداخلية والخارجية ، وكذلك التعرف على درجة التخصص الوظيفي للميناء، ورغم تعدد المعايير التي تصنف على أساسها السفن في الوقت الحاضر، لتشمل الوظيفة والحجم والسرعة ونوع البضاعة الصادرة المترددة على الميناء، إلا أنه ستصنف السفن المترددة على ميناء طرابلس البحري حسب البيانات المتوفرة عن السفن من الشركة الاشتراكية للموانئ قسم الشئون البحرية بميناء طرابلس للفترة الممتدة من سنة 2000– 2009 م بتسعة أصناف جميعها تجارية، ومن خلال الجدول رقم (9) والشكل رقم (4) اللذين يوضحان تصنيف السفن بميناء طرابلس خلال الفترة المذكورة، يتضح أن معظم السفن المترددة على الميناء في تلك الفترة هي سفن تجارية عادية وكانت نسبتها ما بين 41% من إجمالي السفن المترددة على الميناء، وهذا يعني أن الوظيفة الأساسية للميناء هي الوظيفة التجارية، بينما نقل الركاب هي وظيفة ثانوية لهذا الميناء .

أما من حيث باقي أنواع السفن الأخرى المترددة على الميناء فكانت نسبتها مختلفة من نوع لآخر، فقد بلغت أقصى عدد لها خلال فترة الدراسة سفن من نوع قاطرة حيث تمثل ما نسبته 18 % من إجمالي السفن.

حيث سُجل أقل نوع من السفن "رو رو" مترددة إلى الميناء في سنة 2004م حيث بلغ إجمالي السفن المترددة إلى الميناء 73 سفينة، بينما سجل أعلى نسبة للسفن المترددة إلى الميناء خلال سنة 2009م، حيث وصل عدد السفن المترددة إلى الميناء 1207 سفينة خلال سنة واحدة.

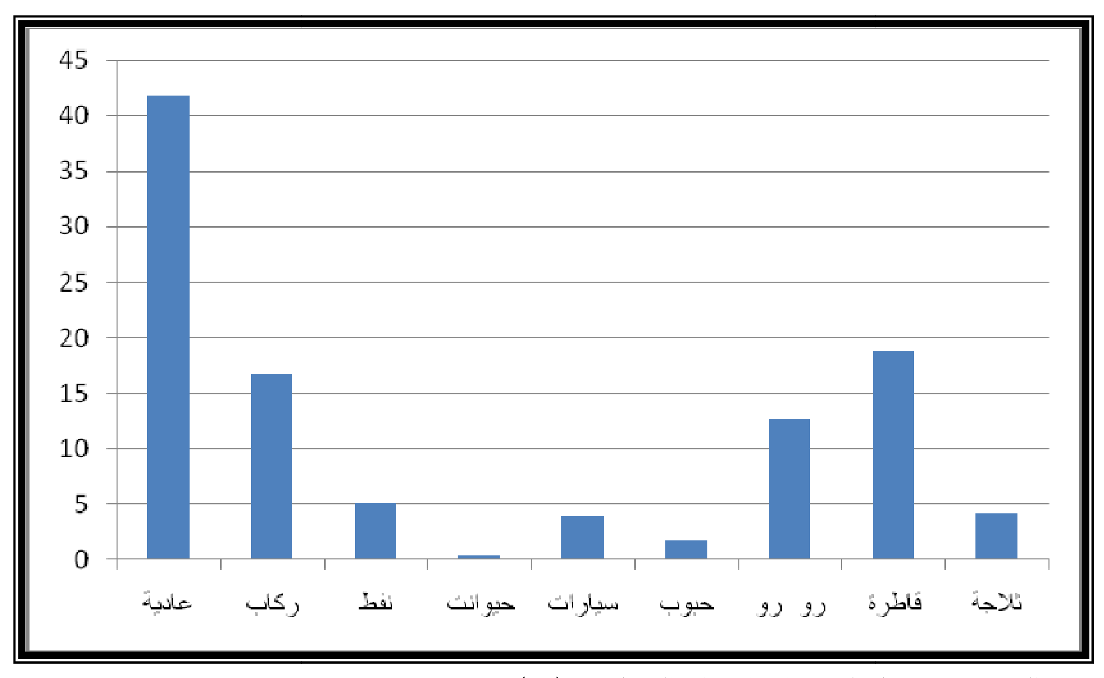
والجدول رقم(9) يوضح النسبة المئوية لكل أنواع السفن المترددة على الميناء خلال فترة الدراسة.

جدول (9) النسبة المئوية للسفن المترددة على الميناء خلال الفترة (2000–2009م).

أنواع السفن	النسبة المئوية
بضائع عامة	41.72
ركاب	16.69
نفط	5.14
حيوانات	0.34
سيارات	3.97
حبوب	1.76
رو رو	12.77
قاطرة	13.37
ثلاجة	4.24

المصدر: من عمل الباحث استنادا على الملحق(11).

الشكل (4) يوضح أصناف السفن المترددة على الميناء خلال الفترة (2000–2009م).



المصدر: من عمل الباحث استنادا علي الجدول رقم (11).

الفصل الثاني

تلوث حوض الميناء بالمخلفات النفطية

أولا: التلوث البحري أنواعه ومصادره.

1- تعريف التلوث البحري:

يجدر القول بأنه من الصعب وضع تعريف شامل لمعنى التلوث بشكل عام، والتلوث البحري بشكل خاص، ذلك لأنه يصعب معرفة أسباب ومصادر التلوث لأنها متجددة ومتطورة، وأي تعريف يوضع له سيكون مؤقتاً لفترة زمنية معينة، ويعبر عن حالات خاصة لا تتماشى مع فترات زمنية أخرى .

لذا فليس من المستغرب أن تختلف التعريفات التي وضعت للتلوث البيئي بشكل عام والبحري بشكل خاص، ويرجع الاختلاف أيضاً إلى اختلاف المتخصصين في تحديد هذه المفاهيم وإلى اختلاف أسسهم المعرفية، واتجاه دراستهم واهتماماتهم .

((فمثلاً يعرف علماء الحياة (البايولوجيين) التلوث بصفة عامة بأنة يشمل أي تغير أو تأثير على التوازن الطبيعي لأي نظام بيئي مما يغير أو يؤثر على مكونات أو تركيب مكونات ذلك النظام [1])).

((بينما يضع المشتغلين في الصحة اعتباراً أساسيا في تعريفهم للتلوث بأنه أي تأثير ضار على صحة الإنسان بما يشمل غذاؤه أو نشاطه الوظيفي الفسيولوجي[2])).

- أما فيما يخص تعريفات التلوث البحري فمنها تعريف منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) خلال مؤتمرها المنعقد في روما عام 1970م بأنه ((ينتج من إدخال الإنسان في البيئة البحرية مواداً يمكن أن تسبب نتائج مؤذية كالأضرار بالثروات البيولوجية و الأخطار على صحة الإنسان وعرقلة النشاطات البحرية بما فيها صيد الأسماك وإفساد مزايا مياه البحر عوضاً عن استخداماته والحد من الفرص في مجالات الترفية [3])).

وأشارت الدراسات الواردة من الأمم المتحدة للبيئة أن 24% من شواطئ البحر المتوسط غير صالحة للاستعمال، وانخفض انتشار العديد من القواقع و القشريات و الطحالب، نظراً لتلوث البيئة البحرية بطبقة من المواد النفطية، حيث يعمل النفط على

---

[1] - حسين على السعدي ، نجم قمر الدهام ، ليث عبد الجليل الحصان ، علم البيئة المائية ، جامعة البصرة ،1986م ، ص41.

[2] - المرجع نفسه، ص41.

[3] - صليحة علي صداقة ، النظام القانوني لحماية البيئة البحرية من التلوث في البحر المتوسط ، ،جامعة قاريونس ،الطبعة الأولى، بنغازي 1996م ،ص43.

تدمير مواقع تكاثر الأسماك ،ومنع دخول أشعة الشمس فتؤدي بالتالي إلى فقدان ونقص الأكسجين .

إن النفط يؤثر تأثيراً مباشراً على الأسماك والطيور بتلوثها، ويُحدث الموت الجماعي لهذه الكائنات، وأكدت الدراسات التي أجريت بمعهد (وودر هول) عام 1969م، أن الموت الفوري للأسماك و صراطين البحر والمحارات بلغ 95% من آثار النفط، الذي غطى مساحة قدره 22 كليو متراً مربعاً وذلك بسبب تسرب نفطي[4]، ووصل حجم الكرات السوداء في مياه البحر المتوسط إلى 10 ملميترات في المتر المربع الواحد من سطح ماء البحر[5]، وشُهدت هذه الكرات بمختلف الأحجام على شواطئ ليبيا في عقد السبعينات، حيث إن هذا التلوث ينتقل عبر السلسلة الغذائية إلى الكائنات البحرية ومنها إلى الإنسان، وأثبتت الدراسات بمصراتة عامي 1987و1988م أن انتشار و ذوبان النفط بلغ قدرة تصل إلى 2.32ميكرو جرام / لتر بينما كان في عام 1981م بمتوسط 1.55ميكرو جرام /لتر[6].

كما أشارت المادة التاسعة من أحكام هلسنكي لتلوث البحار التي تم وضعها بواسطة مجلس مجموعة خبراء الأمم المتحدة في النواحي العلمية للتلوث البحري، وفقاً لما جاء في تقرير المؤتمر المنعقد بجامعة كولج ويلز عام 1970م بأنه ((هو التدخل البشري المباشر أو غير المباشر الذي ينتج عنه إدخال مواد أو طاقة للبيئة البحرية بما في ذلك منطقة دخول الأنهار إلى البحار مما ينتج عنه تأثير عضوي ونفسي ضار بمصادر الحياة و الصحة البشرية أو التعرض لتفاعل الحياة البحرية بما في ذلك الأسماك أو زيادة الملوحة، مما يؤثر على استعمال مياه البحر أو أي تغير في ظروف الحياة البحرية[7])). ويرى (H.A.Cole) أن التلوث البحري هو ((أي نشاط إنساني يغير من البيئة و الحياة البحرية ونباتاتها ومصايدها و الصحة العامة))، كما يؤثر في المنافع البحرية ولذلك فهو

---

[4] - بيار داج ، ماك كونافي ، مقدمة في علم الأحياء البحرية ، ترجمة فرحان ضمد محيسن،و نادر كاظم السالم ،ونادر عيد سليمان ، الطبعة الأولى ، البصرة، 1985م ص233.

[5] - محمد السيد ارناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، تقديم عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدي، الطبعة الخامسة ،الدار العربية اللبنانية ،القاهرة 1992 م ص192 .

[6] - غريبي عمر الختالي وآخرون ، دراسة مقارنة لوجود انتشار زيت النفط بسواحل الجماهيرية ، تحرير الهادي أبو لقمة ،العلوم البيئة وحمايتها، الملتقي الجغرافي الأولى ،الزاوية، 1993م ، ص59.

[7] - المرجع نفسه ، ص44.

يشمل الآثار الناتجة عن تنمية السواحل و الشؤاطي و استغلال مصادر البترول والغاز واستخراج الحصى، وكذلك أنشطة أخرى مثل التخلص من النفايات المشعة[8].

إن التلوث البحري هو قيام الإنسان سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، بإدخال أية مواد أو أية صنوف من الطاقة إلى البيئة البحرية، كإلحاق الضرر بالمواد الحية، وتكون مصدراً للخطر على صحة الإنسان، وعائقاً للنشاطات البحرية بما في ذلك صيد الأسماك، أو إفساد لنوعية مياه البحر المستخدمة، وانتقاصا لمدى التمتع بها[9].

والتعريف الذي من شأنه أن يكون ملما وشاملا نسبياً و الذي يتناسب أكثر من غيره مع هذه الدراسة التي تركز على دراسة الملوثات التي يضيفها الإنسان إلى البيئة البحرية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، هو ذلك التعريف الذي أخذت به لجنة جغرافية المحيطات وكذلك أستخذمته منظمة الأمم المتحدة وهو.

((إضافة مواد أو طاقة بطريقة مباشرة أو غير مباشر بفعل الإنسان إلى البيئة البحرية – بما فيها النهار– ويكون لها آثار ضارة للمواد الحية أو صحة الإنسان ما يعوق الأنشطة البحرية بما في ذلك الصيد أو التأثير في خواص استخدام مياه البحر وخفض الاستفادة منها[10])).

2- أنواع التلوث البحري:

تتعرض البحار و المحيطات إلى أضرار كبيرة ومختلفة، أثرت بشكل مباشر وغير مباشر على كائناتها الحية، وإمتدت تلك الأضرار لتصل إلى الإنسان وتؤثر فيه وتحد من نشاطاته، وتجبره على التفكير ومحاولة وضع الحلول المناسبة لتلك المشاكل.

تلك الأضرار أو الملوثات التي تتعرض لها البيئة البحرية كثيرة و متنوعة، وذات مصادر مختلفة، ويمكن تقسيم هذه الملوثات الى أقسام، وذلك طبقا لمنشئها وطبيعة تكونها :

---

8 -محمد مصطفي يونس ،حماية البيئة البحرية من التلوث في القانون الدولي العام ، دار النهضة العربية ،بيروت، 1996م ص21.

9 - محمود عبد الله حويحي، التلوث البحري بالنفط وآثاره، مع دراسة للجهود المبذولة لحماية البحر المتوسط من التلوث، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة ناصر، العدد الثاني،زليتن1991م،ص243.

10 - المرجع السابق ،ص22.

أ- الملوثات الطبيعية:

هي تلك المواد التي تنتج من الطبيعة نفسها دون أي تدخل من قبل الإنسان والتي تجد طريقها بشكل أو بآخر إلى البيئة البحرية.

وتتمثل هذه المصادر الطبيعية الملوثة للبيئة البحرية في تسرب كميات من النفط الخام من باطن الأرض عبر الشقوق و الفوالق إلى السطح لتصل أخيراً إلى مياه البحر بواسطة المياه الجارية و الأمطار الغزيرة، أو بواسطة الإنحدار الطبيعي، بالإضافة إلى التسربات النفطية بقاع البحر بسبب ضعف وتشقق الطبقة الصخرية.

وتشكل المقذوفات البركانية أحد المصادر الطبيعة الملوثة للبيئة البحرية، وذلك بتسرب كمية من هذه المقذوفات بمياه البحر أو نتيجة ذوبان بعض الغازات الخارجة من باطن الأرض مع قطرات مياه الأمطار لتسقط على مياه البحار والمحيطات، أو حدوث إنفجارات بركانية بقاع البيئات البحرية.

ب- الملوثات الاصطناعية:-

وهي نتاج ما استخدمه الإنسان من تقنيات وما ابتكره من اكتشاف خلال محاولته استثمار البيئة البحرية لتلبية حاجاته ولضرورات التنمية الاقتصادية، الأمر الذي أدى إلى الإخلال بالوسط البيئي البحري وتغير نوعيته، ونتيجة لإدخال الإنسان لهذا الوسط البيئي العديد من المواد الملوثة، كان من نتيجتها أن أصيبت البيئة البحرية بأضرارٍ بالغة بعضها مؤقت بينما الكثير منها مزمن مما أثر على حياة الكائنات الحية البحرية النباتية و الحيوانية[11].

وبناءً على التصنيف السابق يمكن حصر أنواع الملوثات في البيئة البحرية في النقاط التالية:

1- التلوث بالمواد العضوية التي تؤدي إلى استهلاك الأكسجين المذاب.

2- التلوث بالمواد المغذية التي تسبب نمو الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والطفيليات.

3- التلوث الفيروسي الناتج عن طرح مياه الصرف الصحي.

---

[11] - أحمد قريرة النقراط ، مرجع سابق الذكر،،ص88.

4- التلوث الحراري نتيجة لصرف المياه الصناعية المستخدمة في التبريد مباشرة كما هو الحال في محطات توليد الطاقة الكهربائية ومصافي النفط ومصانع الحديد.

5- التلوث بالمواد النفطية عن طريق الناقلات والموانئ .

6- المركبات الكيميائية والمواد غير العضوية ومن أهمها الزئبق، والرصاص وأملاح الكاليسوم، والماغنيسيوم، و الكربون، وغيرها.

7- التلوث بالأسمدة الزراعية والمبيدات الحشرية وخاصة مادة DDT **(عبارة عن مبيد حشري تم صناعة اثناء الحرب العالمية الثانية لغرض العلاج من حمى الملاريا والتيفوذ)** نتيجة لصرف المياه الزراعية.

8- المواد المشعة التي تنتج من الصناعات وبالأخص المفاعلات النووية.

9- -التلوث الناتج من رمي المخلفات الصلبة على شواطئ البحار.

3- مصادر التلوث البحري:

توجد العديد من المصادر التي تُبعث بالكثير من أنواع الملوثات إلى البيئة البحرية، ومن هذه المصادر:

1- المياه العادمة الصناعية الخارجة من المصانع و المجمعات الصناعية التي تستخدم المياه في عمليات الإنتاج، وعادة ما تخرج هذه المياه العادمة ملوثة بعناصر ثقيلة ومواد أخرى، مع ارتفاع في درجات حرارتها .

2- المياه العادمة الزراعية الناتجة عن الأنشطة الزراعية المختلفة ،والتي عادة ما تكون محملة بالمخصبات وبقايا المبيدات وبعض المخلفات العضوية .

3- المياه العادمة المنزلية الناتجة عن الاستهلاك البشري المنزلي ،وكذلك الفنادق وبعض المؤسسات والمعامل التي تكون مياهها العادمة شبيه بالمياه العادمة المنزلية .

4- مياه الأمطار في بعض الأماكن التي بها تلوث جوي، حيث تذيب مياه الأمطار بعض الغازات عند هطولها وتساقطها على المسطحات المائية البحرية.

5- مصادر التلوث النفطي وهي كثيرة، أهمها المواني النفطية و التجارية، ومصافي النفط والناقلات و الحقول البحرية وغيرها.

وسوف يقتصر هذا البحث على ثلاثة أنواع من الملوثات البحرية وهي:

1- التلوث النفطي وآثاره .

2- التلوث بمياه الصرف الصحي وآثاره.

3- التلوث بالمخلفات الصلبة وآثاره.

ثانياً:- التلوث النفطي داخل حوض الميناء :

لا تختلف مصادر الملوثات للبيئة البحرية بميناء طرابلس البحري وبقية السواحل والموانئ والبحار والمحيطات إلا في الكمية ونسبة التأثير على البيئة البحرية لإختلاف أنواع كائناتها الحية و الظروف المناخية السائدة التي تتأثر بها.

ويمكن اعتبار تاريخ تصدير النفط للأغراض التجارية الذي يرجع إلى أوائل الستينيات من القرن الماضي، وهو تاريخ وجود هذا النوع من التلوث إلى البيئة البحرية بالسواحل الليبية[12].

وتعد المواد النفطية من أهم مصادر التلوث داخل حوض الميناء بصفة عامة نتيجة لتردد الكثير من السفن التجارية والنفطية على الميناء، وكذلك وجود العديد من آليات وجرافات وقوارب الصيد التي تقوم بتغيير زيوتها داخل الميناء، بالإضافة إلى مياه الموازنة التي تقدر بـ 300 ألف طن سنوياً ترمى داخل البحر المتوسط[13]، ويكون لميناء طرابلس نصيب منها.

وكما سبقت الإشارة فإن ميناء طرابلس يستخدم في الوقت الحالي للأغراض التجارية وللصيد البحري، ونقل الركاب وهو يمتلك عدداً من القطع البحرية وكذلك آليات وجرافات وقوارب للصيد، بالإضافة إلى السفن التجارية المترددة على هذا الميناء، كما هو موضح في الملحق رقم(11)، والصورة التالية توضح جانباً من ميناء طرابلس البحري وإستخدامات أرصفته المختلفة.

12- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقائع اجتماع الخبراء حول حماية البيئة البحرية في البحر المتوسط من التلوث من مصادر أرضية، طرابلس، فبراير1993م ص111.

13 - المرجع السابق، ص111.

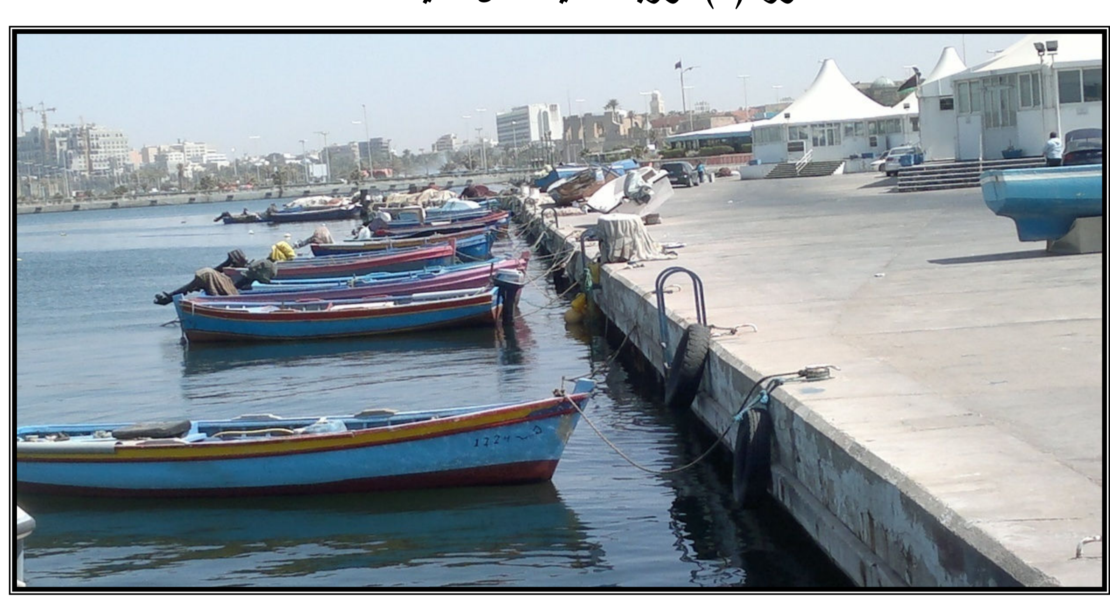
صورة (2) استخدمات أرصفة القطران ميناء طرابلس.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

و تعد كثافة حركة السفن بهذا الميناء مرتفعةً نسبياً ويُلاحظ ذلك من خلال العدد الإجمالي للسفن والبواخر العالميه التي ترتاد هذا الميناء خلال العام الواحد والتي وصل عددها إلى (1090) سفينة مفرغة ومشحونة لسنة 2009م، كما هو مبين في الجدولين رقم (7-8)، في الصفحتين (45-46) علاوة على أنتشار قوارب وسفن وجرافات الصيد المحلية التي تستخدم جانباً كبيراً من الميناء، حيث يزيد عدد قوارب الصيد عن 70 قارباً، كما هو مبين في الصورة رقم (3).

صورة (3) قوارب الصيد داخل الميناء.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

كما توجد بالميناء ورشة خاصة للصيانة العامة للسفن وآليات الميناء تنتج عنها مخلفات عديدة أهمها المواد النفطية المستهلكة كالزيوت والشحوم والوقود [14]، كما هو موضح في الصورتين رقم (4– 5).

كذلك تستهلك السفن المترددة على الميناء أثناء تشغيلها كميات من الوقود والزيوت والشحوم، حيث إن قوارب الصيد الصغيرة تستهلك ما بين 6 لترات إلى 20 لتراً في الشهر من الزيت ويصل الإستهلاك إلى 50 لتراً في القوارب الأكبر حجما، والتي يتم تغييرها دوريا بمتوسط 20 إلى 25 يوماً، إضافة إلى قدر غير محدد من الشحوم والوقود، والذي غالباً ما يكون من الديزل، حيث تبلغ سعة خزانات الوقود لسفن الصيد ما بين 150 لتراً – 400 لتراً من ديزل[15]، ومما يجعل إمكانية التسرب واردة هو أن عملية تزويد هذه السفن بالوقود تكون يدوياً،

صورة(4) توضح ورشة الصيانة داخل الميناء.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

---

14 الزيارة الميدانية.بتاريخ2010.12.28م.

15 الزيارة الميدانية.بتاريخ2010.12.28م.

صورة (5) توضح طلاء السفن داخل الميناء.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

باستخدام براميل عادية، وتتم هذه العملية على الأرصفة أو داخل حوض الميناء مباشرةً، وبذلك يكون واضحاً خلال هذه العملية مدى ارتفاع نسبة المواد النفطية التي تقذف داخل حوض الميناء سنوياً.

وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية وتفريغ الاستبيان أن معظم قوارب الصيد والجرافات تقوم بأجراء الصيانة وتغير زيوتها بجانب أرصفة الميناء مباشرة رغم وجود اللوائح التي تمنع هذا، كما أن عدداً من السفن المترددة على الميناء تقوم بهذه الأعمال داخل حوض الميناء،إضافة إلى أن ورشة أعمال الصيانة تقوم بتغيير زيت الآليات وتصريفها إلى مياه حوض الميناء مباشرةً .

ويمكن حساب ما تلقيه قوارب الصيد سنوياً من مخلفات نفطية في السنة كالآتي:

- يتم تغير الزيوت للقارب الواحد كل 20 يوم كمتوسط.
- عدد فترات تغير الزيوت في السنة للقارب الواحد 365-20 = 18مرة.
- يرمي القارب الواحد حوالي 30 لتر من الزيت في كل مرة 18×30 540 لتر زيت يرمي بها القارب الواحد كل سنة في الميناء حوالي 70 قارب صيد.

لذلك يصل ما تلقيه هذه القوارب من زيوت سنوياً الي 70×540 =37800لتر من الزيت[16] ، حيث أن عدد القوارب يزدد كل سنة، إضافة إلى الآلات الخاصة بالميناء من روافع ومجابد.

وتستهلك القوارب الكبيرة كميات أكبر من ذلك بكثير حيث إن بعضها يتجاوز 90 لترًا من الزيوت المستهلكة دوريا إلا أن فترة تغييرها غير محددة وتكون بحسب فترة وزمن تشغيلها.

كما أن النفط يوجد في الطبيعة بأشكال متعددة رغم أن مكوناته من عنصر واحد لذلك يطلق عليها المواد الهيدروكربونية، فهو إما أن يكون في حالة صلبة كالإسفلت أو يوجد في حالة سائلة كالنفط الخام، أو قد يتواجد في حالة غازية، كما أن سوائل وغازات النفط تتواجد مختلطة مع بعضها البعض ولكن بنسب مختلفة ومتباينة وبحسب مكان تواجدها، والجدول رقم (10) يوضح العناصر المكونة للنفط الخام.

جدول(10) العناصر المكونه للنفط الخام بالوزن/جرام.

العنصر	الوزن/جرام من %
الكربون	76 - 84
الهيدروجين	14 - 11
الكبريت	4 - 0.50
النيتروجين	2 - 0.1
الأكسجين	1 - 0.1
شوائب	3 - 4.3

المصدر: محمد أحمد الدوري، مبادئ اقتصاد النفط، دار شموع الثقافة، الزاوية2003م،ص43.

وعندما يتسرب النفط إلى سطح الماء فانه يكون طبقة أو بقعة زيتية على السطح ماء، وتنتشر هذه البقعة تحت تأثير الطبيعة، وشدة الرياح و الأمواج و التيارات البحرية فيكون للبقعة سمك يبلغ حوالي نصف سنتيمتر بعد ساعة من دخوله إلي الماء، ثم تستمر

[16] - أحمد قريرة النقراط، مرحع سابق الذكر،ص108.

هـذه البقعـة فـي الإنتشـار لمسـاحات أكبـر حتـى يصـل سـمكها إلـى عـدد قليـل مـن الميكرومترات بعد ساعتين أو ثلاث ساعات، حيث تتقطع طبقة النفط إلى أجزاء بفعل الرياح و الأمواج مكونه جزر من رقائق النفط على سطح الماء.

إن عملية الانتشار تزيد من سرعة العمليات الأخرى التى يتعرض لها النفط في البيئة البحرية كعمليات التبخر والذوبان والتأكسد الحيوي والضوئي والترسب، ويوضح الجدول رقم (11) العلاقة بين مظهر وسمك وكمية النفط في البقع النفطية المختلفة على سطح الماء.

جدول (11) العلاقة بين مظهر وسمك وكمية النفط على سطح الماء.

مظهر البقعة	السمك ممليترات	كمية النفط لكل 1 كم^2 من البقعة	
		طن	لتر
تُرى بصعوبة بالغة عندما يكون المناخ أفضل ما يكون	0.05	0.04	50
فضية اللون	0.10	0.08	100
يمكن ملاحظة اللون بصورة باهته	0.15	0.12	150
تظهر في شكل أشرطة ملونة ساطعة	0.30	0.24	200
معتمة اللون	1.00	0.80	1000
معتم وداكن	2.00	1.60	2000

المصدر: خالد محمد مكي زكري، دراسة حالة التلوث في ميناء الحديدة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، رسالة ماجستير غير منشورة،الاسكندرية2000م،ص50.

ورغم التعاقد مع بعض التشاركيات لجمع الزيوت المستهلكة والتخلص منها بإعادة تكريرها،فـإن غالبيـة السـفن (المحليـة والأجنبيـة) لا تلتـزم بوضـع الزيـوت المسـتهلكة و وضـعها فـي الأمـاكن المخصصـة لهـا، كمـا أن هـذه التشـاركيات حسـب قـول الصـيادين تتكاسل في القيام بعملها، مما زاد من نسبة المواد النفطية بمياه الميناء.

وخلال الدراسة التي أجراها مركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء على حوض ميناء طرابلس البحري خلال الفترة من(مايو 1982م الي أبريل 1983م) لمعرفة تركيز المواد النفطيـة بميـاه المينـاء، وصـل هـذا التركيـز فـي الميـاه السـطحية إلـى حـوالي 0.25

ميكروجرام/جرام ، وأوضحت القياسات الواردة في هذه الدراسة أن هناك تلوث نفطي شديداً جداً في أحد أشهر الدراسة (أغسطس عام 1982م) حيث وصل تركيز النفط إلى حوالي 60.7 ميكروجرام/جرام ، أما في باقي الأشهر فقد تراوحت النسبة من 4.1 إلى 13.5ميكروجرام/جرام من مياه السطح، بينما تراوحت النسبة من (2.1 إلى21.8 ميكروجرام/جرام) في مياه قاع الميناء[17]، والجدول رقم (12) يوضح تركيز المواد النفطية داخل حوض مياه الميناء.

جدول (12) تركيز المواد النفطية بحوض ميناء طرابلس سنتي 82-1983م.

1982م	التركيز جزء في المليون		1983م	التركيز جزء في المليون	
	عمق1 متر	عمق 4 متر		عمق 1متر	عمق 4متر
22- 8	27.3	17	1-2	4.1	2.1
8-30	15.1	15.9	1-23	12.3	10.0
9-1	18.7	4.7	1-12	12.8	18.8
10-1	13.0	7.8	3-7	7.7	13.4
11- 1	8.2	12.1	3-21	12	14.1
11-16	6.6	21.8	4- 9	11.8	11.3
12- 1	13.6	7.2			
12-18	10.7	8.3			

المصدر: Zenouba Mokhtar Ramadan Kheria Ben Taleb anb Anna Trazosinska p94

ومن خلال الجدول يظهر أن المتوسط الحسابي لفئة العمق 1 متر = 12.4 جزء في المليون.

و المتوسط الحسابي لفئة العمق 4 أمتار = 11.7 جزء في المليون .

والانحراف المعياري لفئة العمق 1 أمتار = 5.7 جزء في المليون.

و الانحراف المعياري لفئة العمق 4 أمتار = 5.5 جزء في المليون .

1-zenouba mokhtar Ramadan , Kheria Ben Taleb and Anna Trazosinska. Ecological Condilons in the Medilerrancan coastal zone Acase sludy. Flshery Harbour of Tripoli-Buletine of the Marine Biology Research Center – Bullctine no (4) 1986-p- 82

وتبلغ نسبة المواد الهيدروكربونية المتطايرة التي تتصاعد على شكل أبخرة إلى الجو من بقعة الزيت نحو 10%من وزن كامل البقعة على الأقل وذلك لأن نوعية هذه الزيوت التي تتسرب هي من النوع الثقيل وهذا النوع من الزيت يتطاير منه في الجو حوالي 10% على الأقل في حالة تسربه إلى البيئة البحرية،مما يعني أن 90% من الكمية المتسربة بقيت في البيئة البحرية مما يؤدى إلى ارتفاع حدة المشكلة [18].

و يتضح من خلال هذه الدراسة أن تركيز المواد النفطية يُعد مرتفعاً و ذا خطورة، ويرجع ذلك بصورة أساسية إلي المخلفات المتعمدة وغير المتعمدة من السفن وقوارب الصيد والجرافات .

ونظراً للكثافة المرتفعة لحركة السفن بالميناء فإن تركُز المواد النفطية بحوض الميناء سيكون في تزايد مستمر مع تقدم الزمن، مما سيؤثر على البيئة البحرية داخل حوض مياه الميناء، وربما يزيد مدى التأثير إلى أكثر من ذلك بسبب التيارات البحرية وحركة الرياح التي قد تدفع هذه الملوثات بعد انسكابها إلى خارج الميناء.

كما تصل كميات إضافية من الزيوت والشحوم من الورشة الموجودة داخل الميناء كما ذكر سابقاً حيث تشكل الزيوت مسيلات صغيرة بين الحين والآخر بسبب الإصلاحات وتغيير زيت الآليات التي يمتلكها الميناء و تصل هذه الملوثات إلى مياه حوض الميناء[19]، والصورة رقم (6) توضح مسيلات الورشة التى تقوم بتغيير زيوت آليات الميناء.

[18] - ، محمد السيد ارناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، تقديم عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدي، الطبعة الخامسة ،الدار العربية اللبنانية ،القاهرة 1992 م ص 190.

[19] -الدراسة الميدانية، بتاريخ2010.12.28م.

صورة(6) مسيلات من الزيوت موجودة في ساحات التخزين.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

يتَضح أن حركة السفن لها دور كبير في التلوث البحري داخل الميناء، حيث إن الملوثات النفطية في زيادة مستمرة بسبب حركة السفن المترددة على هذا الميناء باستمرار، بالإضافة إلى السفن الراسية.

وكما هو معروف بأن التلوث ليست له حدود في انتشاره، مثل تلوث الهواء وتلوث الماء وذلك بسبب التيارات البحرية واتجاه الرياح السائدة، حيث تقوم بعض السفن بغسل صهاريجها من بقايا النفط في عرض البحر وقد يصل إلى دول أخرى تدفع ضريبة الأخطاء المتعمدة مع عدم وجود مراقبة فعلية للسفن.

وقد وضح العديد من الصيادين في الاستبيان الخاص بهم عن وجود بقع الزيت في المناطق البحرية القريبة من الميناء، حيث يصل هذا التلوث إلى منطقة الدراسة بفعل التيارات البحرية وحركة واتجاه الرياح خصوصا الشمالية، كما أن هنالك بعض الدراسات التي أشارت إلى تلوث المياه البحرية بالعناصر الثقيلة مثل (النيكل،الكاديوم،النحاس،الرصاص،الحديد، المنجنيز) في المواقع المائية القريبة من الموانى بسبب عمليات الصيانة والتنظيف[20].

والجدير بالذكر من خلال الدراسة الميدانية عدم وجود أماكن خاصة لوضع الزيت المستهلك من قوارب الصيد ووجود العديد من الملوثات الملقاة داخل الميناء ،كما هو موضح في الصورة رقم (7) ويسكُبُ بعض الصيادين الزيت الخاص بالقوارب في حوض

[20]- بشار زين العابدين مصطفى، المحار كمؤشر للعناصر الثقيلة الملوثة في شط العرب ،رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ،كلية العلوم والتربية، جامعة البصرة ،1985م ص15.

مياه الميناء مما يسبب في تلوث البيئة البحرية، والتأثير على الكائنات الحية فيه، بالإضافة إلى رمي المخلفات البشرية أثناء عملية الإبحار، مع عدم وجود مراقبة فعلية وجادة من قبل الإدارة للحد من هذه الأعمال المتعمدة لإفساد البيئة البحرية، ولقد كانت آراء الصيادين كلها بعدم وجود مراقبة ومتابعة لما يحدث من تلوث، وعدم تعاون إدارة الميناء في توفير أدوات لمكافحته أو الحد منه، وكما أوضحت الدراسة الميدانية بأن بعض المشكلات التي تعاني منها البيئة البحرية ناتجة عن قلة الوعي البيئي للأفراد، والصورة رقم(7) تبين لنا بقع الزيت الموجودة تحت صومعة الحبوب.

صورة(7) بقعة زيوت موجودة تحت صومعة الحبوب.



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 24-04-2012م.

1- طرق جمع العينات:

تمت الاستعانة بطرق التحليل المخبريه لتحديد مدى تركيز الملوثات بمياه حوض الميناء، المتمثلة في الملوثات النفطية أو بعضها، وهذه إشارة إلى طرق جمع العينات وطرق تحليلها .

تختلف طرق أخذ العينات المائية حسب نوع المصدر، وأبسط وأقدم الأدوات المستخدمة لأخذ العينات المائية هو الجردل الاعتيادي (السطل)[21] لجمع المياه السطحية لغرض الدراسات الأولية .

[21] - هرام خضر مولود، حسين على السعدي، حسين أحمد شريف، البيئة و التلوث العملي، منشورات جامعة بغداد،1990 م ص 59.

لقد تطورت هذه الطرق، حيث صُممت عدة أدوات وأجهزة لأخذ عينات الماء ومن أعماق مختلفة من ضمنها المياه السطحية، ومن أكثر هذه الأجهزة شيوعا هو جهاز فان دورن (Van Dorn Water Sampler)[22].

ورغم هذا التطور في أجهزة جمع العينات المائية إلا إن الوصول إلى نتائج صحيحة قد يعتمد أكثر على أسلوب جمع العينة، إذ أن هناك ضوابط معينة لكل نوع من أنواع التحليل المطلوبة، بحيث تتم مراعاتها أثناء جمع هذه العينات.

ولقد تم القيام بعدة أنواع من التحاليل المهمة بهذه الدراسة وذلك لتحديد مدى ونسبة تلوث مياه حوض الميناء بالمواد النفطية و مياه الصرف الصحي.

2- طرق جمع عينات الماء لغرض التحليل النفطي:

تم استخدام قنينات زجاجية سعة " 2.5 لتر " ذات لون بني، حتى لا تتأثر العينة المائية ومحتوياتها بأشعة الشمس، وتعد هذه العبوات الخاصة الملونة الأداة المثلي لجمع وحفظ العينات حتى وقت إجراء التحليل اللازم.

أما فيما يخص أسلوب جمع العينات ، فنظراً لأن العينات كانت من المياه السطحية لمياه حوض الميناء فإنه يتم جمع العينات بتنظيف القنينة بمياه البحر، ثم بإنزال القنينة يدويا بمياه حوض الميناء السطحية بحيث يكون عنق الزجاجة إلى أعلى ويستمر في إنزال القنينة حتى يكون عمق الزجاجة مساويا لسطح الماء ويسمح عندئذ بدخول الماء إلى داخل القنينة.

لقد اختيرت مسافة معينة من الرصيف وذلك لأخذ العينات، وكانت هذه المسافة تقدر بأقل من متر واحد داخل مياه حوض الميناء، حيث تعٌد هذه المسافة واقعة ضمن نطاق حر لحركة المياه، وتكون تأثيرات الرياح واضحة، ولأن الثبات النسبي لحركة المياه يؤدي إلى ارتفاع تركيز الملوثات بها.

3- مواقع أخذ العينات:

نظراً لصغر المساحة الكلية للميناء و التي تبلغ (6131205م^2) ومساحة المرفا الداخلي التي تبلغ(1860000م^2) فإنه تم اعتماد إحدى الطرق الرئيسية المستخدمة في عملية جمع العينات وذلك وفق المنهج الكمي المستخدم في علم الجغرافيا ، وقد تم اختيار

---

22 - المرجع نفسه ، ص59.

هذه الطريقة حتى تضمن تمثيل مجال الدراسة (مياه حوض الميناء) تمثيلاً صادقاً، وليتم الوصول إلى نتائج محددة من الممكن تعميمها على منطقة الدراسة بطرق معينة، ونظراً لتجانس مصدر العينات فإن النتائج المتحصل عليها يرتفع بها مقدار الثقة .

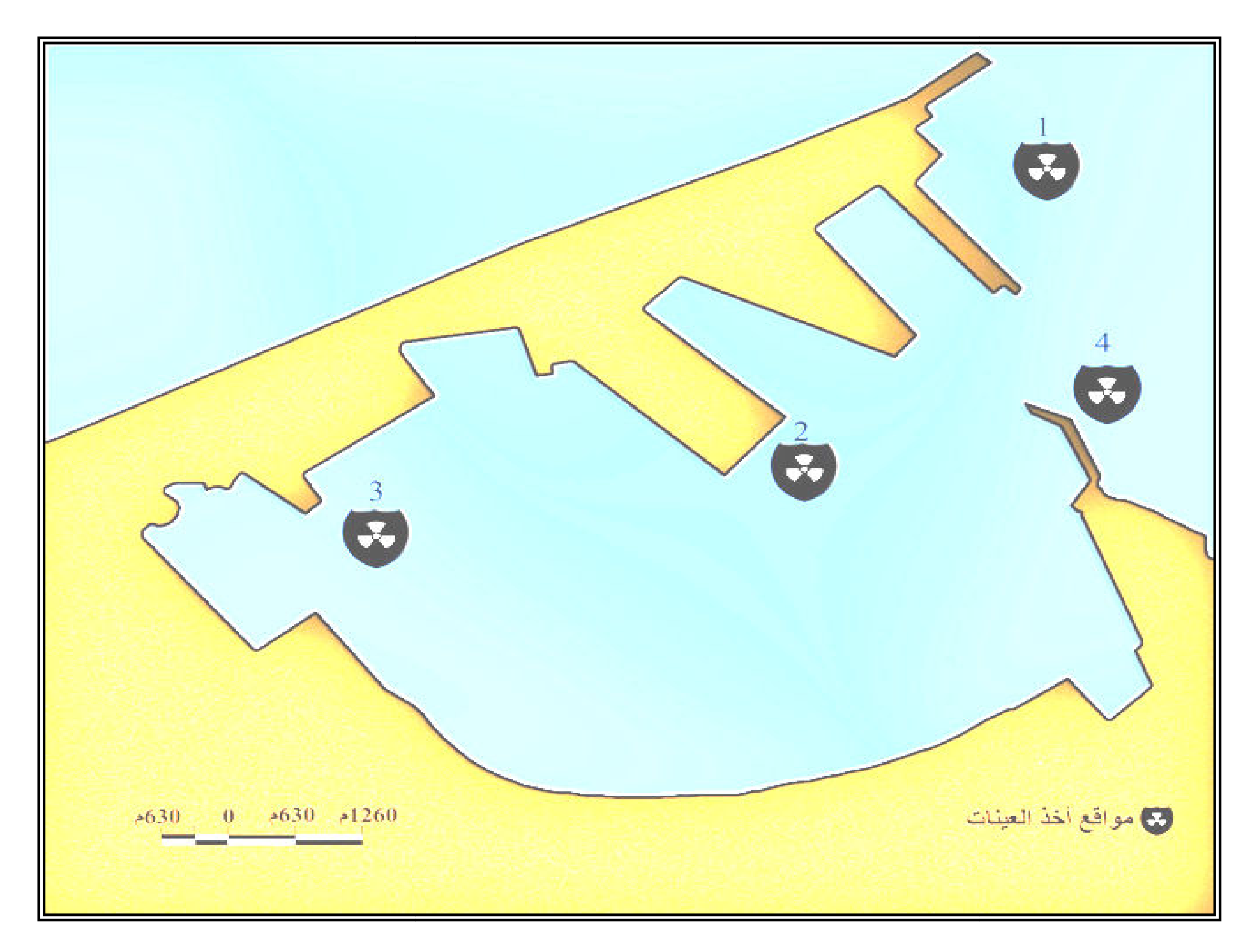
قبل الشروع في جمع العينات تم تحديد الإطار العام للمكان الذي ستؤخذ منه العينة و تم تحديد هذا المكان وفق خريطة المنطقة ليكون التحديد دقيقاً، و الخريطة رقم (10) و الجدول رقم (13) يوضحان أماكن تحديد أخذ العينات لغرض التحليل النفطي من ميناء طرابلس البحري.

جدول (13) أماكن وإحداثيات العينات لغرض التحليل النفطي.

رقم العينة	مكان العينة داخل الميناء	الإحداثيات	
		طول	عرض
1	بجانب رصيف الخدمات	54,32,24,27	11,13,80,48
2	وسط الميناء بجانب رصيف 25	54,32,92,11	11,13,83,25
3	مرسى قوارب الصيد	54,32,68,06	11,13,74,39
4	المرفأ الخارجي	54,32,10,17	11,13,87,51

المصدر: من عمل الباحث.

خريطة (10) مواقع أخذ العينات لغرض التحليل النفطي



المصدر: من عمل الباحث استناداً على الأطلس الوطني، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة،1977م،ص108 .

لقد تم اعتماد أسلوب العينات المنتظمة في اختيار وتحديد مواقع العينات ، بحيث تتماشى مع شكل الميناء،ويكون أخذ العينات من جميع أنحاء الميناء وتكون هذه العينات في البداية وبالقرب من الأرصفة ووسط الميناء، ووصل عدد العينات إلى "4" عينات وهي التي تم تحليلها وأخذ نتائجها خلال الفترتين2010.08.27م و2010.12.26.

4- مواقيت جمع العينات:

رغم التطرفات التي تحدث في منطقة الدراسة بين فصل الصيف والشتاء، فإنه يمكن القول أن المناخ السائد بمنطقة الدراسة هو مناخ البحر المتوسط، ولأن في هذا المناخ يتضح فصلان رئيسيان هما فصل الصيف وفصل الشتاء، وبناءً على ذلك ومن أجل المقارنة تم أخذ العينة الأولى في فصل الصيف بتاريخ 2010/08/27م بينما أخذت العينة الثانية في فصل الشتاء بتاريخ 2010/12/26م.

5- طرق تحليل العينات:

تم تحليل العينات حسب الطرق العالمية المتعارف عليها(A S T M) "" طريقة الاختبار القياسية الأمريكية"". American Standard Test Method .

بعد وصول العينات إلى معمل التحليل يتم أخذ لتر من العينة وتوضع في قمع خاص لتتم عملية فصل الماء عن المواد النفطية الموجودة ، حيث تتم إضافة المذيب العضوي مرة أخرى وبكمية (2 ملم) وذلك للتأكد تماماً من أن عملية الفصل قد انتهت على الوجه المطلوب، ويتم رج الوعاء مرة أخرى ولفترة مناسبة، ومن ثم تتم عملية جمع المواد العضوية المذابة في وعاء خاص، ويكون هذا الوعاء معروف وزنه مسبقاً، بعد ذلك تتم عملية تبخير المذيب العضوي المضاف، ليتم وزن الوعاء من جديد وهو حامل للمواد العضوية، وعندئذٍ يتم طرح الوزن الثاني للوعاء وهو يحتوي لهذه المواد من الوزن السابق للوعاء فارغاً، والفارق يكون كمية المواد العضوية المذابة في حجم لتر من المياه، وبذلك تتم معرفة كمية المواد العضوية المذابة بمياه العينة.

مدى تركيز الملوثات النفطية داخل حوض الميناء خلال المرحلة الأولى من الدراسة في فصل الصيف 27-08-2010م:

يتضح من خلال نتائج التحليل المخبري لعينات مياه حوض الميناء الذي أجري يوم 27-08-2010 م، أن كمية المواد النفطية المذابة بمياه حوض الميناء تتراوح مابين 0.2 جزء في المليون وهو الحد الأدنى إلى حوالي 51.0 جزء في المليون كحد أقصى والجدول رقم (14) يوضح تركيز المواد النفطية و النسبة المئوية ويوضح التفاوت بين المواقع في حدة التلوث النفطي.

جدول (14) تركيز المواد النفطية ونسبتها المئوية بمياه حوض الميناء في فصل الصيف 2010.08.27م

رقم العينة	مكان العينة	التركيز– جزء في المليون	النسبة المئوية%
1	بجانب رصيف الخدمات	7.5	%10.43
2	وسط الميناء بجانب رصيف 25	13.2	%18.36
3	مرسى قوارب الصيد	51.0	%71.00
4	المرفأ الخارجي	0.2	%0.28

المصدر: الدراسة الميدانية.

*تم تحليل العينات في مجمع مليتة الصناعي قسم المختبرات .

يلاحظ من الجدول (14) أن جميع العينات التي تم تحليلها تتفاوت فيها نسبة المواد النفطية المذابة من 0.2 جزء في المليون كما هو الحال في العينة رقم 4 التي تكون في مدخل الميناء من جهة الشمال، إلى 51.0 جزء في المليون من المواد النفطية المذابة عند العينة رقم 3 وهي في نهاية الميناء حيث يوجد سوق الأسماك، وأن الفارق ما بين أدنى تركيز للمواد النفطية المذابة داخل حوض الميناء وأعلى تركيز لها غير منتظم في الشكل الهرمي لهذه النتائج، وهذا التباين في تركيز التلوث النفطي من مكان لآخر يرجع وفقا لوظيفة الميناء والأرصفة، فبينما نجد أن بعض المواقع داخل الميناء تكاد تكون نظيفة تماماً من الملوثات النفطية، كما هو الحال بالعينة رقم (4) نظرًا لموقعها البعيد عن أماكن إرساء السفن وقوارب الصيد و ورشة الميناء التي تشكل مصدراً للتلوث النفطي، أي مصدر من مصادر الملوثات النفطية، وكل ما يمكن أن يلوث هذا الموقع هو ما قد تجلبه التيارات البحرية معها من ملوثات، وكذلك الرياح التي تساعد التيارات البحرية على جلب هذه الملوثات من الداخل أو الخارج، كما لعب موقعها بالقرب من مدخل الميناء دوراً في إمكانية تجدد المياه من خارج الميناء، وبالتالي قلة تركز التلوث النفطي بها، فإن هناك مواقع أخرى داخل حوض الميناء يرتفع بها التلوث النفطي وبشكل كبيراً جداً، وملحوظ بالعين المجردة خصوصا في العينة رقم 3، وفيما يخص أكثر المواقع تلوثاً داخل حوض

الميناء فنجده أمام الأرصفة 20 إلى27 أي في العينة رقم (2) حيث وصل تركيز المواد النفطية بها إلى(13.2) جزء في المليون وذلك بسبب وجود حوض عائم لصيانة السفن ووجود ورشة صيانة الآليات ومحطة تغيير الزيوت على هذا الرصيف، وكذلك في مكان العينة رقم (3) التي تكون منطقة إرساء لقوارب الصيد حيث وصل تركيز المواد النفطية بها إلى (51.0) جزء في المليون، ويرجع هذا الارتفاع الكبير إلى العديد من العوامل منها:

1- أن العينة رقم (1) هي قريبة جداً من الرصيف رقم 31 رصيف الخدمات، حيث أن هذا الرصيف يختص بتقديم الخدمات للسفن من تزويد وقود وإصلاح الأعطال التي تحدث للسفن وما تلقيه هذه السفن من ملوثات نفطية نتيجة عمليات التنظيف والإصلاح.

2- آثار تلوث نفطي ناتجة عن تسرب نفطي من ورشة تغيير الزيوت للآليات الخاصة بالميناء، ويتضح ذلك من وجود طبقة زيتية شفافة على مياه حوض الميناء بجانب الرصيف رقم 30-31 .

3- توجد بعض المخلفات الصلبة الكبيرة وبعضها صغيرة عالقة و طافية بمياه حوض الميناء والتي عادة ما يكون لونها مائلا للأسود أو أسود والتي قد تكون تسرب بعضها إلى مياه العينة خصوصا العينة رقم (3) حيث وصلت نسبة تركيز المواد النفطية المذابة بمياه الحوض إلى حوالي 51.0 جزء في المليون، وبذلك قد تكون هذه العوالق الطافية حاملة لكميات من القطران التي قد تلتصق بها مما يؤدي عند إذابتها بالمذيب العضوي إلى زيادة تركيز الملوثات النفطية بمياه العينة.

4- وجود بعض مخارج الصرف الصحي القريبة من العينة رقم (3) ونظراً لأن مياه الصرف الصحي تطرح مباشرة داخل حوض الميناء، وأن شبكة الصرف الصحي تتصرف إليها مخلفات بعض المصانع ومحطات غسيل السيارات فإن من أسباب هذا الارتفاع هو ما يدخل من مواد نفطية عبر الشبكة ليطرح في مياه حوض الميناء، ولسيما أن ميناء طرابلس به أربعة مخارج للصرف الصحي[23]، إضافة إلى مجاري مياه الصرف الصحي من المكاتب الإدارية، ودورات المياه الخاصة بالسائقين والمنتجين داخل الميناء.

---

[23] - الدراسة الميدانية بتاريخ،2010.12.29م.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن حوض الميناء تنخفض فيه حركة التيارات البحرية أو قد تنعدم تماما وذلك لأن حوض الميناء شبه مغلق، وبالتالي فإن فترة تجدد مياهه قد تكون طويلة نسبياً، مما يؤثر على مياه حوض الميناء بحيث انه كلما كثرت الملوثات النفطية فإنها تبقى بمياه حوض الميناء فترة قد تكون طويلة، مما يسمح بزيادة تركيز الملوثات النفطية الذائبة بمياه حوض الميناء، وكذلك فإن بقاء بقع النفط فترة أطول على سطح الماء يسمح بذوبان أكبر من المواد القابلة للذوبان، وبالتالي فإن زيادة الملوثات داخل حوض الميناء يؤثر على البيئة البحرية المجاورة للميناء ويكون التأثير بسبب ما قد تجلبه التيارات البحرية من ملوثات نفطية .

ومن المواقع الأخرى التي ترتفع فيها نسبة التلوث كثيراً هي العينة رقم (2) التي وصل فيها تركيز الملوثات النفطية المذابة بمياه حوض الميناء إلى (13.2) جزء في المليون، وهو ارتفاع كبير يُنبئ بالخطر الذي تتعرض له البيئة البحرية داخل حوض الميناء ومنها إلى البيئة البحرية خارج الميناء ويمكن أن ترجع أسباب هذا الارتفاع إلى:

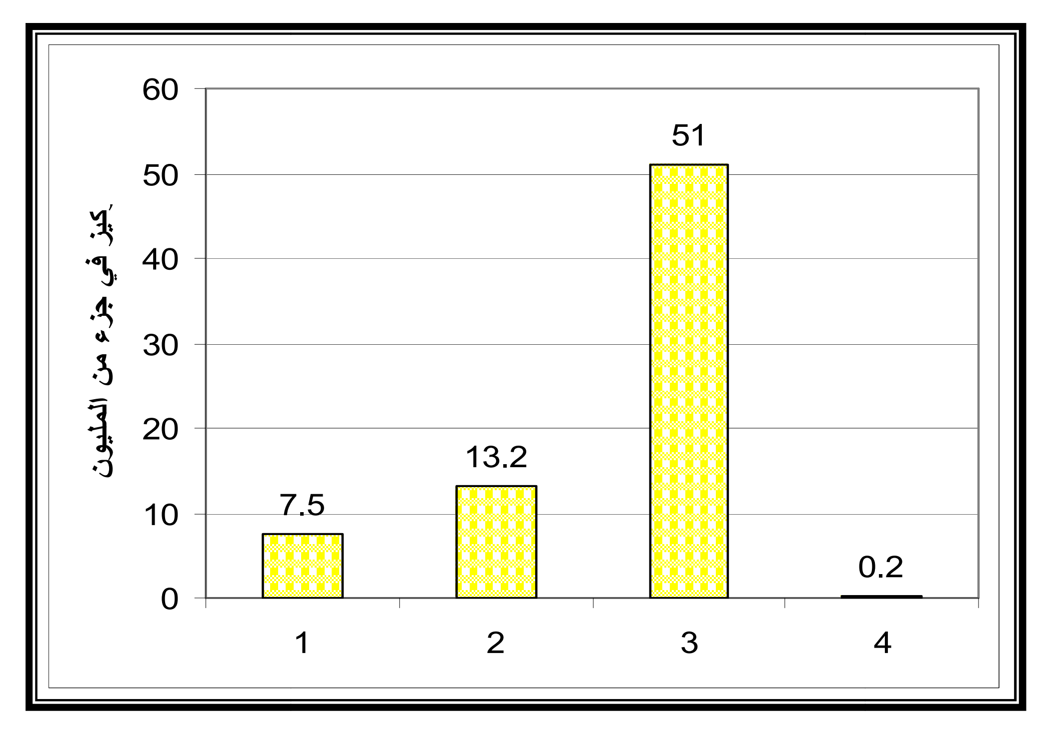
1- الكثافة العالية لحركة السفن بالمنطقة رقم (2) وخصوصاً على الأرصفة من رصيف رقم (20 إلى27) أي المنطقة رقم 5، حيث أن هذه الأرصفة تستقبل جميع السفن التي تبقى راسية لعدة أيام داخل الميناء استعداداً لشحن مواد أو تفريغ بعض المواد مما يؤدي إلى رفع تركيزات نفطية بمياه حوض الميناء وطرح مخلفاتها أعلى من القدر المسموح بإلقائه في البيئة البحرية أو سبب عدم وجود أماكن مخصصة لإستقبال هذه المخلفات.

2- وصول بعض المخلفات التي وصلت إلى حوض الميناء بمساعدة الرياح مما أدى إلى رفع نسبة الملوثات النفطية، حيث توجد بعض بقع الزيت كما أكد الصيادون أنها موجودة خارج الميناء .

3- ما يتم طرحه مباشرة من زيوت ومحترقات ناتجة من قوارب الصيد التي تُرمى بمياه حوض الميناء مباشرة كأحد عمليات التجاوز للقانون حيث يتم ذلك داخل حوض الميناء، وهو ما أقره بعض المسؤلين بميناء طرابلس البحري وأكده بعض الصيادين من خلال الدراسة لميدانية.

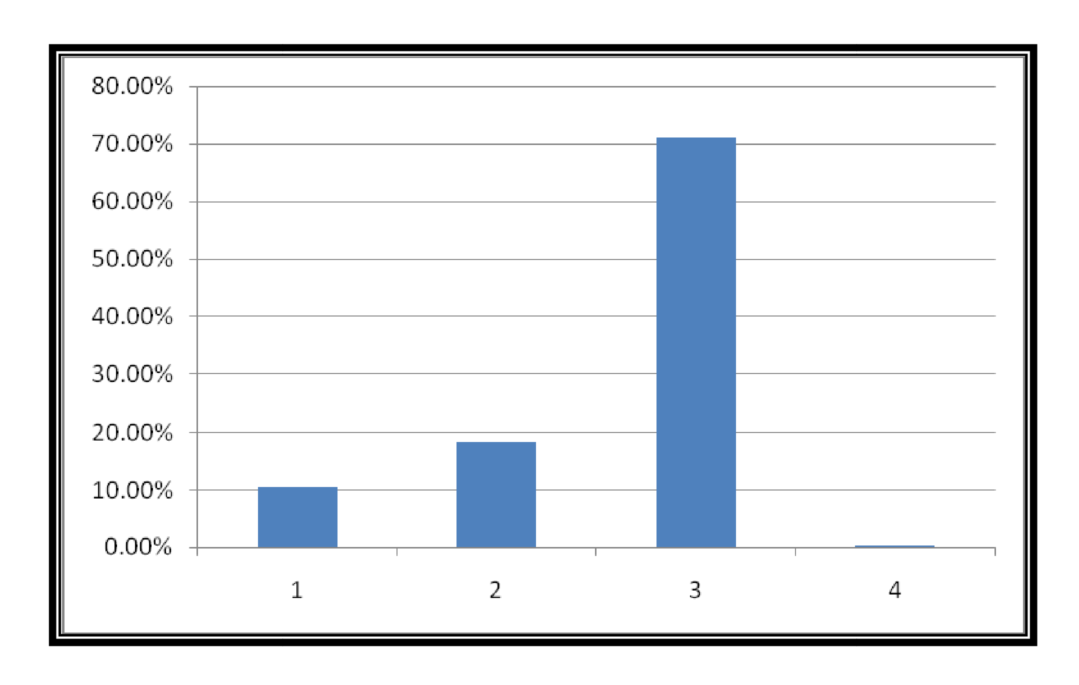
والشكلان التالين يوضحان تركيز ونسبة الملوثات النفطية داخل حوض الميناء خلال فترة الصيف.

شكل (5) تركيز الملوثات النفطية داخل حوض الميناء خلال فصل الصيف 2010 م.



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(14).

شكل (6) النسبة المئوية لتركيز الملوثات النفطية داخل حوض الميناء في فصل الصيف.



المصدر: من عمل الباحث استناداً على الجدول رقم (14)

مدى تركز الملوثات النفطية داخل حوض الميناء خلال المرحلة الثانية من الدراسة فصل الشتاء 26-12-2010م.

المرحلة الثانية من الدراسة المخبرية لتحليل عينات مياه حوض الميناء أجريت بتاريخ 26- 12- 2010 م، وتختلف نتائجها عن النتائج المتحصل عليها خلال فصل الصيف، ومن أهم أوجه الاختلاف بين نتائج الفصلين هو التفاوت الكبير جداً، ويتضح من خلال النتائج خلال فصل الشتاء عدم وجود تفاوت كبير في كمية المواد النفطية المذابة بمياه حوض الميناء التي تتراوح ما بين 0.1 جزء في المليون وهو الحد الأدنى إلى حوالي8.1 جزء في المليون وهو كحد أقصى كما هو موضح في الجدول رقم (15).

جدول(15) تركيز المواد النفطية المذابة ونسبتها المئوية بمياه حوض الميناء في الشتاء. 26. 12. 2010م.

رقم العينة	مكان العينة	التركيز جزء في المليون	النسبة المئوية%
1	بجانب رصيف الخدمات	6.2	%36.90
2	وسط الميناء بجانب رصيف 25	2.4	%14.28
3	مرسى قوارب الصيد	8.1	%48.21
4	المرفأ الخارجي	0.1	%0.60
		المجموع	%99.99

المصدر: الدراسة الميدانية، من تحليل العينات في مجمع مليتة الصناعي،قسم المختبر.

وتعد المرحلة الثانية من التحاليل المخبرية أقل تلوثاً من الدراسة الأولى، وتعد العينة رقم 4 أقل تلوثاً كما يتضح من خلال التحاليل المخبرية، ومع أن التحاليل تشير إلى حدوث تلوث نفطي وكذلك وجود بقع نفط متناثرة، لسيما بسبب عملية تنظيف السفن وتغيير زيوت القوارب وتغيير زيوت آليات الميناء التي تحدث كلها داخل حوض الميناء، وهو ما لاحظه بعض الصيادين و المسؤلين من خلال الدراسة الميدانية، إلا أن الدراسة المخبرية توضح بان نسبة تلوث مياه حوض الميناء تعد غير مرتفعة ولم تصل إلى درجة الخطر،

ويتضح من خلال الجدول رقم (15) أن المواد النفطية المذابة في حوض الميناء متقاربة ولا ترتفع بها الملوثات النفطية، مما تشكل هرماً يكون أعلاه قمة واحدة تمثل أكبر تركيز للملوثات النفطية، وكلما نزلنا درجة انخفض في تركيز الملوثات النفطية وتمثل قمة الهرم في موقع العينة 3 التي وصل تركيز الملوثات النفطية المذابة بها إلى حوالي 8.1 جزء في المليون، وما يفَسر هذا الإرتفاع النسبي قد يتضح من أن هذا الموقع هو مرسى قوارب الصيد، وكذلك سوق الأسماك، وكذلك وجود بعض مخارج الصرف الصحي الذي يكون مرتبطاً بشبكة بعض محطات غسيل السيارات و المصانع التي تستخدم المياه في تبريد الآلات وغيرها من الاستخدامات، مما يؤدي إلى دخول نسبة من الزيوت إلى حوض الميناء مما يرفع من نسبة تركيز المواد النفطية المذابة داخل حوض الميناء، وتجدر الإشارة إلى أن حركة التيارات البحرية وإتجاه الرياح في هذا الفصل تكون قوية فبالتالي تتجدد مياه حوض الميناء.

ويمكن تفسير إنخفاض تركيز الملوثات النفطية المذابة بمياه حوض الميناء إلى الأسباب التالية:-

1- حركة التيارات البحرية المستمرة تساهم في نقل الملوثات مع كتلة المياه المتحركة لتصل كتل مائية أخرى أقل تلوثاً بالمواد النفطية لتحل محلها، وغالباً ماتأتي هذه التيارات من خارج الميناء.

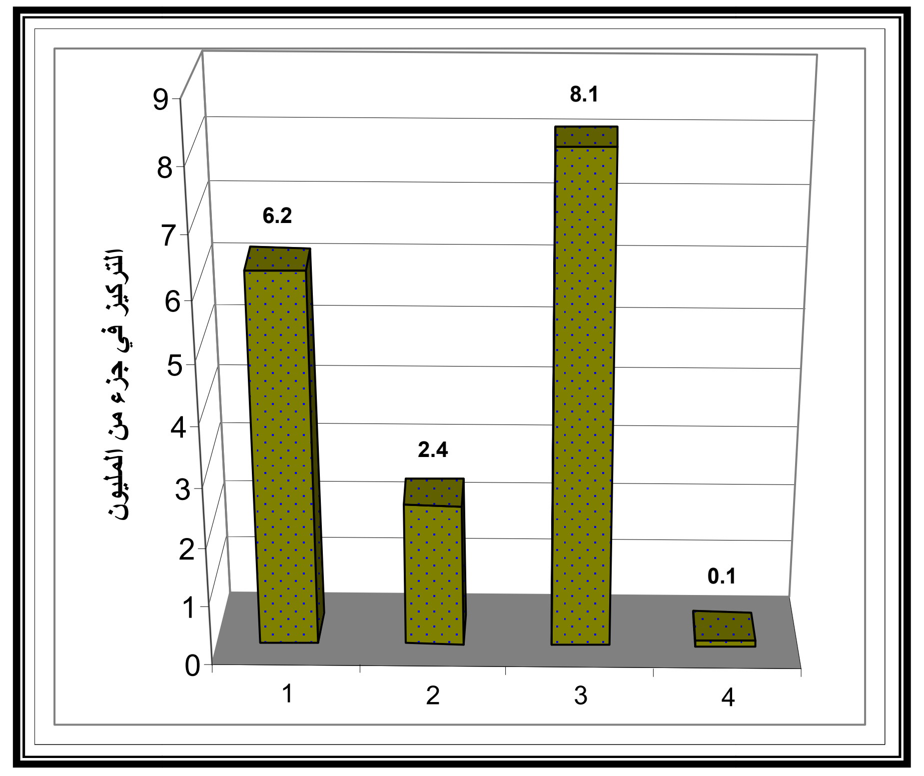
2- حركة الرياح التي تساهم في نقل الملوثات من مكان لآخر لسيما الطافية فوق سطح الماء، حيث يسهل دفع بقع الزيت الموجودة داخل الميناء من مكان إلى لآخر قد تبعد لمسافات بعيدة خارج الميناء.

3- طرح الملوثات النفطية إلى البيئة البحرية داخل حوض الميناء ليس منتظم، فقد تدخل كميات منه خلال فترة زمنية محددة ،بينما تبقى مياه حوض الميناء نظيفة ولا تدخل لها أي من المواد النفطية إلا بنسبة منخفضة لفترة قد تكون طويلة تسمح فيها مياه البحر تنظيف ذاتها من هذه الملوثات.

أما باقي العينات الثلاثة الأخرى فهي تحظى بتركيز أكبر من العينة رقم 4 حيث تفاوت تركز العينات الأخرى من 2.4 جزء في المليون إلي 6.2 جزء في المليون وهذه

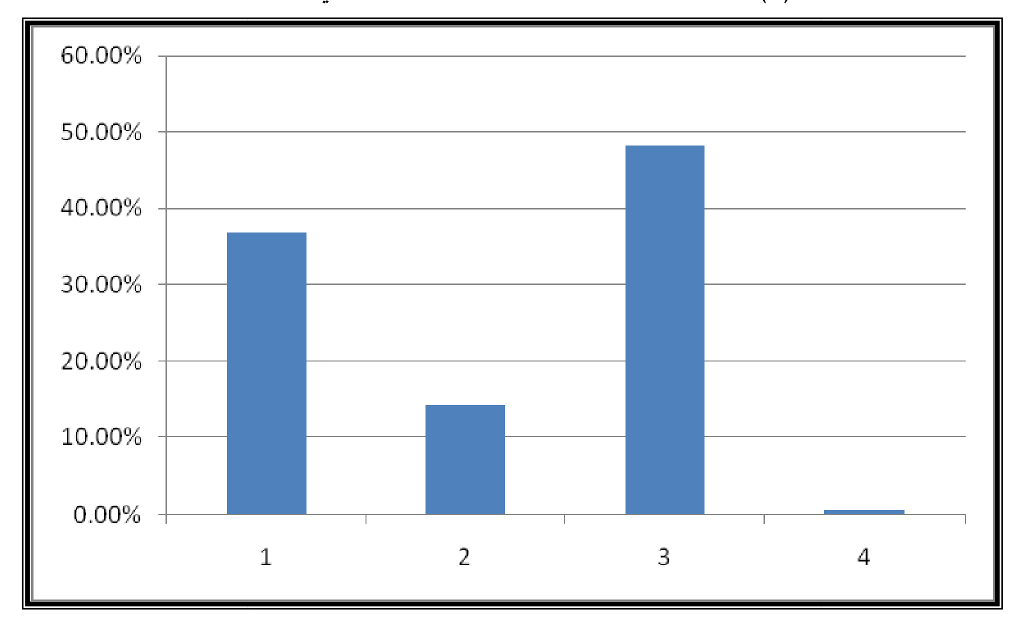
النسب لا تشكل خطراً كبيراً على البيئة البحرية، والشكلان التاليين يوضحان تركيز ونسبة الملوثات لفصل الشتاء لحوض الميناء.

شكل (7) تركيز الملوثات النفطية المذابة خلال فصل الشتاء 2010م.



المصدر :من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(15).

شكل(8) النسبة المئوية لتركيز الملوثات النفطية في فصل الشتاء



المصدر :من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(15).

مقارنـة بـين مرحلتـي الدراسـة فـي مـدى تركيـز الملوثـات النفطيـة داخـل ميـاه حوض الميناء:

يتضح من خلال الجدول (16) أن هناك تقارب في بعض النتائج وتبايناً و اختلاف كبيراً في البعض الآخر، و ذلك خلال مرحلتي الدراسة.

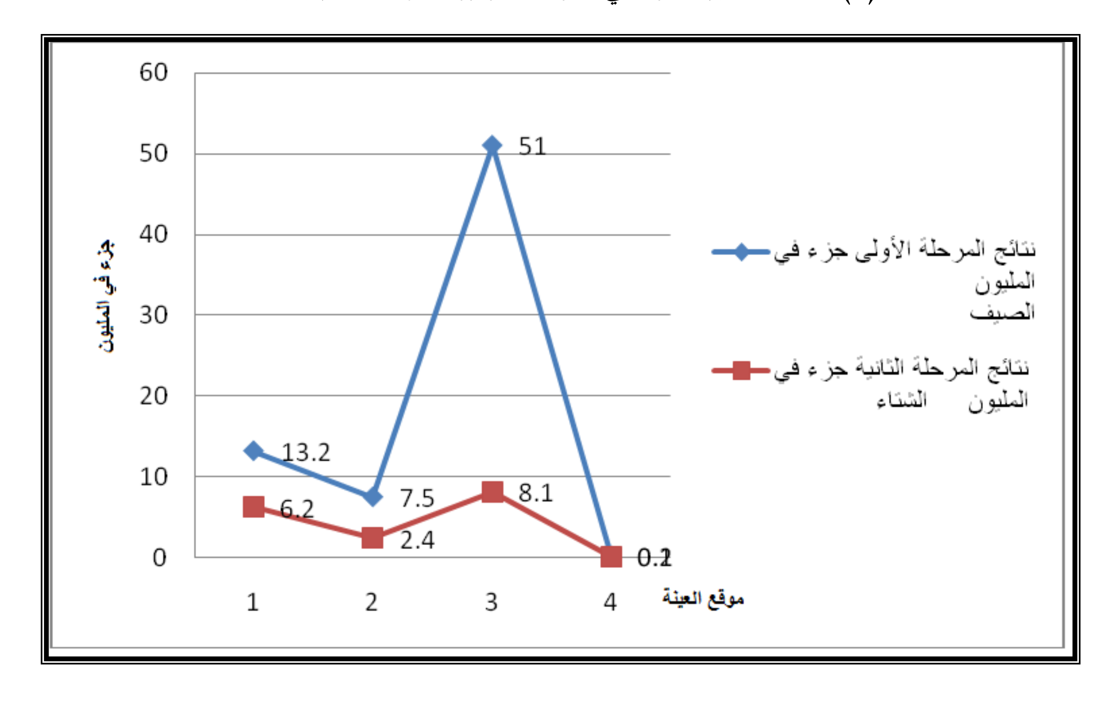
جدول (16) تركيز المواد النفطية المذابة في حوض الميناء خلال مرحلتي الدراسة والمتوسط العام لهما.

الموقع	نتائج المرحلة الاولى جزء في المليون (الصيف)	نتائج المرحلة الثانية جزء في المليون (الشتاء)	المتوسط العام
1	13.2	6.2	9.7
2	7.5	2.4	4.95
3	51.0	8.1	29.55
4	0.2	0.1	0.15
المعدل العام			11.08

المصدر: الدراسة الميدانية،* تم تحليل العينات في مجمع مليتة الصناعي،قسم المختبر.

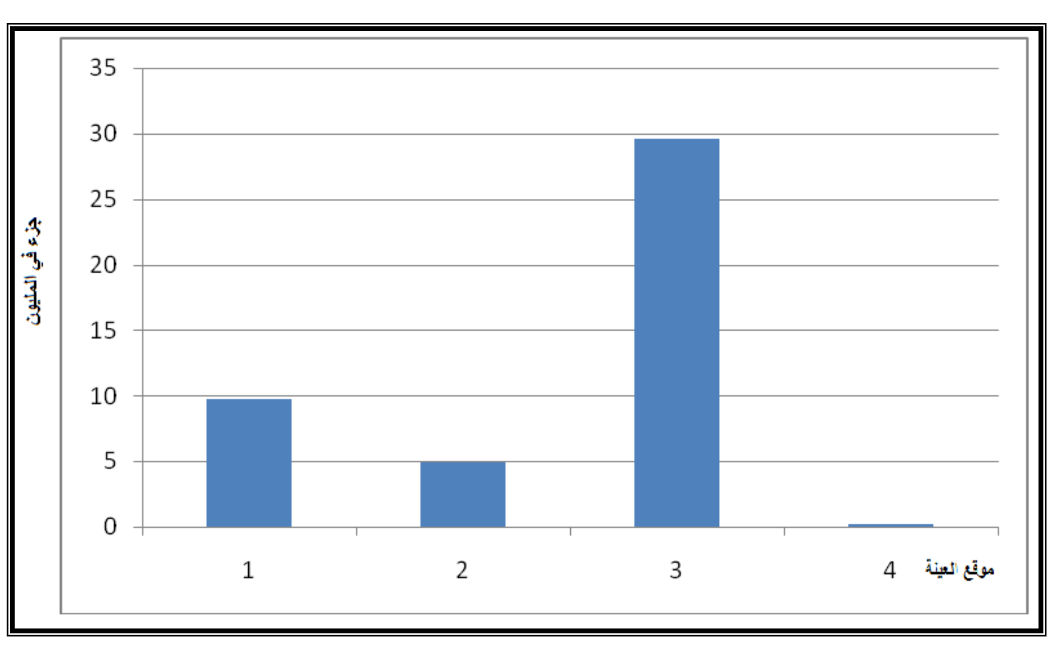
نلاحظ من خلال الجدول السابق إرتفاع تركيز الملوثات في المرحلة الأولى في فصل الصيف و التفاوت الكبير وعدم التجانس بين النسب، عن المرحلة الثانية وهي في فصل الشتاء حيث تتقارب النسب، ويرجع ذلك إلى موضع وظروف الميناء الطبيعية منها أو البشرية، والجدولين التالين يوضحنا ذلك .

شكل(9) العلاقة ما بين مرحلتي الدراسة لتركيز المواد النفطية المذابة.



المصدر :من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(16)

شكل(10) المتوسط العام لتركيز المواد النفطية خلال مرحلتي الدراسة

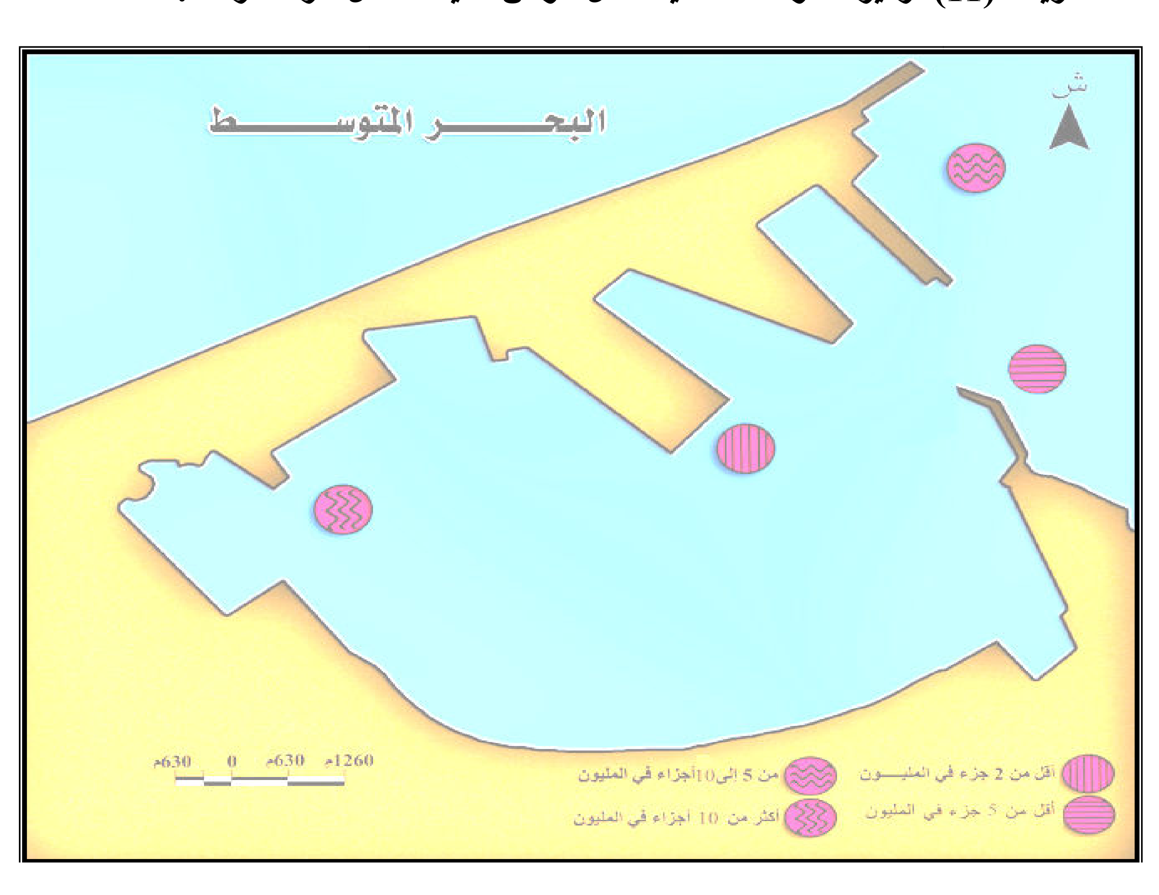


المصدر :من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(16).

وبالإضافة إلى أن هذا الاختلاف أدى إلى ارتفاع قيم المتوسطات الحسابية، مما قد يعطي في بعض الحالات أرقاماً مضللة وبعيدة عن الحقيقة، فمثلاً النتائج المتحصل عليها من العينة رقم 3 وصلت خلال المرحلة الأولى من الدراسة إلى 51.0 جزء في

المليون بينما وصلت في المرحلة الثانية بأقل بكثير حيث وصلت الى 8.1 جزء في المليون وبالتالي فان قيمة المتوسط الحسابي تكون 29.55 جزء في المليون وهو ما يرتفع عن نتائج المرحلة الثانية وكذلك يقل عن نتائج المرحلة الأولى إلا أن في غير هذه الحالات الشاذة فإن المتوسط الحسابي يعطي أرقاماً متجانسة فيما بين نتائج المرحلتين، ومن هذه المتوسطات المناسبة و التي تعطي قيما تعد صحيحة ما تم الحصول عليه من مرحلتي الدراسة عن العينة رقم 4 حيث بلغ متوسطها حوالي0.15 جزء في المليون وكذلك العينتان رقم 1−2 واللذين بلغ متوسطهما 9.7 جزء في المليون بالنسبة للعينة الأولى و 4.59 جزء في المليون للعينة الثانية، ومن خلال هذه النسب يلاحظ أن حوض الميناء يعاني من تلوث والخريطة رقم (11) توضح نسبة التلوث في حوض الميناء.

خريطة (11) تركيز الملوثات النفطية داخل حوض الميناء خلال فترة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحث استناداً على الجدول رقم (16).

إن المعيار السليم والحد الصحيح الذي لا يجب أن تتجاوزه كمية المواد النفطية بمياه حوض الميناء هو الحد صفر، ذلك أن وجود أي مادة غريبة ليست من ضمن التركيب الطبيعي لمياه البيئة البحرية تعد تلوثاً لهذه المياه، لسيما وإن كانت هذه المادة ضارة

بالبيئة البحرية، ولو كانت هذه المادة في تناول قدرة مياه البحر للتخلص منها، إذ أن التأثرات الضارة للمواد النفطية المذابة بمياه البيئة البحرية على الكائنات البحرية تبدأ مع التركيزات التي تتراوح مابين 0.1 إلى 1 جزء في المليون التي تؤثر بصفة خاصة على يرقات بعض حيوانات البحر [24].

ورغم ذلك وحيث إن اقل تركيز وجد في منطقة الدراسة كان حوالي 0.1 جزء في المليون في العينة رقم 4 فإن هذا الرقم سيعدُ هو المعيار لمدى سلامة ونظافة حوض الميناء وخلوه من الملوثات النفطية، بحيث أنه كلما كانت التركيزات النفطية مقاربة له فإنها تدل على مدى نظافتها وقلة محتواه من المواد النفطية، وكلما زاد عن تلك النسبة يعد تلوثا، وذلك على اعتبار أن المواد النفطية المذابة يزداد تأثيرها السيئ على الأحياء البحرية كلما ازداد تركيزها بمياه البحر، وإن الحد 0.1 جزء في المليون هو الحد الذي تبدأ فيه التأثيرات النفطية السلبية على الأحياء البحرية.

مقارنة بين متوسط تركيزات المواد النفطية بهذه الدراسة وبعض الدراسات السابقة :

تختلف تركيزات الملوثات النفطية مابين فترة وأخرى، و يرجع ذلك إلى ظروف عدة أهمها حجم الكميات المتسربة من المواد النفطية إلى البيئة البحرية بأي شكل من الأشكال، ومدى حركة ونشاط التيارات البحرية الداخلة والخارجة من الميناء.

ففي الدراسة التي قام بها مركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء لعام 1981م تبين أن هناك مواقع ترتفع بها نسبة التلوث النفطي، بينما بعضها الآخر يعد أقل تلوثاً إذ يصل متوسط تركيز المواد النفطية المذابة 3.3 جزء في المليون وهو ليس كبيراً على الرغم من أن أحد القيم وصلت إلى 19.35جزء في المليون بالقرب من الميناء البحري لطرابلس[25].

وعلى ذلك سوف توضع مقارنة بين الدراسات السابقة وهذه الدراسة مع العلم بأن أخذ العينات يختلف وليست من نفس المكان، وتتضح هذه المقارنة خلال الجدول رقم

---

[24] - محمد سعيد صبار ، بيئتنا البحرية ، المنظمة الاقليمة لحماية البيئة البحرية ، الطبعة الأولى ، الكويت ، 1997م ،ص54.

1- G. Magazz and M . Angot .Dissolved and Dispersed Petroleum Hydrocarbons in Libya Coastal Water - Bulletin the Marine Biology Research Center – No 1 -1981 . p 23

(17) الذي يوضح المقارنة مابين الدراسات السابقة التي أجريت لتحديد تركيزات الملوثات النفطية.

جدول(17) متوسط المواد النفطية المذابة خلال هذه الدراسة والدراسات السابقة.

الموقع	1981م [1]	1984م [2]	1987م [2]	1998م [3]	2010 م [4]
مياء طرابلس	4.15	11.63	4.55	6.5	11.08

المصدر :

1-Marine Research center, Dissolved and Dispersed Petroleum Hydrocarbons in Libyan Coastal Waters ,Bulletin No.1, (TRIPOLI; 1981),PP. 22-23

2- أبوالقاسم محمد العزابي، مرجع سابق الذكر ،ص.23

3- أحمد قريرة النقراط ، مرجع سابق الذكر ص.236

4- نتائج هذه الدراسة من خلال نتائج تحليل العينات في مجمع مليتة الصناعي،قسم المختبر ،(المعدل العام).

ويتضح من خلال الجدول رقم (17) أن هناك بعض الاختلافات فيما بين النتائج المتحصل عليها إلا أن هذا الاختلاف ليس كبيراً، ويمكن إرجاع الاختلاف المتحصل عليه إلى الأسباب ألتالية :

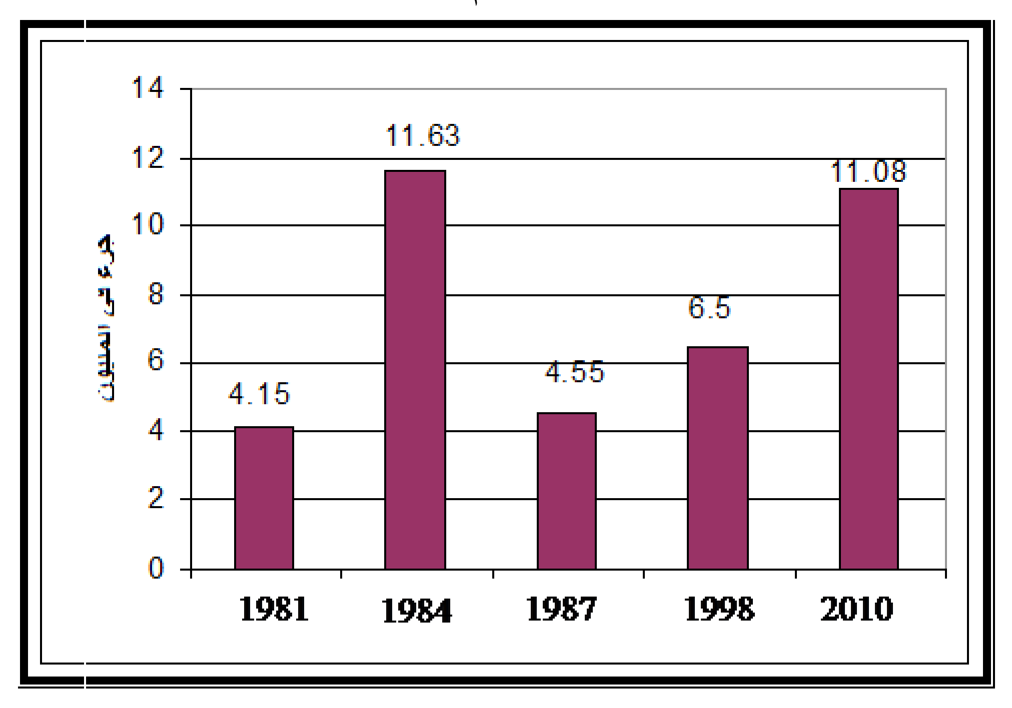
1- القرب والبعد والعمق الذي أخذت منه العينه.

2- اختلاف وقت أخذ العينة وما يترتب عليه من اختلافات في حركة التيارات البحرية وحركة الرياح من حيث اتجاهاتها وسرعتها.

3- اختلاف حجم العينة المأخوذة.

4- اختلاف مواقع أخذ العينة، فهي ليست من نفس المواقع تحديداً.

شكل (11) العلاقة مابين الدراسات التي أجريت في 1981م ،1984 م،1978م ،1999م، ودراسة عام 2010م .



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول رقم(17).

وتجدر الإشارة إلى أنه من خلال الدراسة الميدانية لُحِظ عدم وجود أماكن خاصة لوضع مخلفات السفن والقوارب، وخصوصا المخلفات النفطية، وكذلك وجود العديد من الملوثات الملقاة داخل حوض الميناء كما هو مبين في الصورة رقم(8).

صورة (8) مخلفات نفطية ملقاة في على رصيف الخدمات.



المصدر :عدسة الباحث، بتاريخ 24-04-2012م.

كما تبين من خلال الاستبيان الذي شمل عشرين صياداً من مستخدمي الميناء، الأتي:-

1- إن 100% من الصيادين يعانون من نقص في الإنتاج السمكي، وخصوصاً في فصل الصيف ويرجعون ذلك إلى كثرة الزيوت الطافية على مياه حوض الميناء، حيث تتسبب بتلوث لحوم الأسماك مما يجعل مذاقها زيتي نتيجة لكثرة الزيوت.

2- يؤكد جميع الصيادين البالغ عددهم عشرون صياداً بأن هناك أسماك ميتة داخل حوض الميناء ويرجعون سبب ذلك إلى :

أ- ارتفاع نسبة الملوثات داخل الميناء وخصوصاً الملوثات النفطية.

ب- بقايا مخلفات سوق الحوت التي ترمى في حوض الميناء .

3- تبين خلال الدراسة الميدانية أن 95% من الصيادين يؤكدون أن نسبة المخلفات والملوثات تزداد سنة بعد سنة .

4- أكد 20% من الصيادين أن بعض السفن ترمي مخلفاتها داخل حوض الميناء وهي غالباً ما تكون من مخلفات متنوعة بين صلبه وسائلة.

5- أكد 95% من الصيادين أن الآثار المترتبة من تناثر وتراكم المخلفات والنفايات داخل حوض الميناء إنبعاث الروائح وتكاثر القوارض.

حيث يؤكد جميع أفراد العينة على وجود الكثير من بقع الزيت الطافية داخل حوض الميناء، وهناك الكثير من المواد النفطية التي لُحِظ تواجدها داخل حوض الميناء نتيجة طرح الزيوت والشحوم المستهلكة، إذ إن كثيرا من الصيادين وأصحاب السفن يقومون بتغيير الزيوت مباشرة، وهذه من إعترافات بعض الصيادين، حيث لا توجد قيود أو قوانين مراقبة على ذلك ومن ثم فإن هذا الأمر يرجع إلى مدى وعي الصيادين بالضرر الناجم عن هذه الزيوت للبيئة البحرية، وتختلف هذه البقع من وقت لأخر، فأحيانا تنعدم تماماً، غير انه في أغلب الأحيان تكون موجودة وبكثرة وأحيانا نادرة تغطي جزءاً كبيراً من حوض الميناء، وقد أدت إلى كثير من الأضرار لأماكن الترفيه والاستجمام وكذلك أماكن الصيد، ويكون التأثير أكبر على الأسماك التي تعيش داخل حوض الميناء، والجدول رقم (18) يبين نسب بعض المؤشرات الخاصة بالتلوث النفطي حسب آراء بعض الصيادين.

جدول (18) نسب بعض المؤشرات الخاصة بالتلوث النفطي حسب أراء الصيادين.

ت	المؤشر	عدد الصيادين	النسبة إلى عددهم
1	نقص في الإنتاج السمكي	20	%100
2	وجود اسماك نافقة وميتة داخل الحوض	20	%100
3	نسبة المخلفات تزداد سنة بعد سنة	19	%95
4	بعض السفن ترمي مخلفاته داخل حوض الميناء	4	%20
5	انبعاث الروائح الكريهة	19	%95

المصدر:من خلال الاستبيان.

ومما لاشك فيه أن معظم هذه الكمية التي ترمى في حوض الميناء من المخلفات تدعو إلي ملاحظة الآتي:

1- عدم وجود جهة مختصة و أماكن خاصة لوضع الزيوت المستهلكة.

2- عدم وجود رقابة للمخالفين الذين يلقون بالزيوت في مياه الميناء مباشرة.

3- عملية التخلص الصحيحة من الزيوت والشحوم المستهلكة تكلف أصحاب السفن وقتاً وجهداً بينما التخلص من هذه المواد في المياه مباشرة تكون عديمة التكلفة والجهد.

درجات تلوث مياه حوض الميناء والمعايير المستخدمة:

تم دراسة العينات المأخوذة من حوض الميناء، وهي أربع عينات، ومن خلال عرض نتائج هذه العينات المتحصل عليها من الدراسة الميدانية يتبين أن حوض الميناء يعاني من وجود تلوث بحري، وقد قسمت المصادر النفطية الملوثة لحوض الميناء إلى الآتي :

1- وجود بقع زيت خارج حوض الميناء، وبفعل التيارات البحرية والرياح وخصوصاً الرياح الشمالية التي تدخل هذه الملوثات داخل حوض الميناء .

2- سكب الزيوت في البيئة البحرية وخصوصاً من قبل الصيادين الذين يملكون قوارب وجرافات الصيد داخل الميناء .

3- وجود بعض المعادن والزيوت الثقيلة التي تدخل حوض الميناء عن طريق قنوات الصرف الصحي بسبب ربط بعض المحطات الخاصة بتغيير الزيوت وغسيل السيارات، و بعض المصانع التي تستهلك كمية من الزيوت بهذه الشبكة.

4- سكب الزيت في البيئة البحرية من الورشة البحرية الخاصة بصيانة السفن، سواء التي يمتلكها الميناء أو السفن الوافدة، بالإضافة إلى محطة غسيل الآليات وتغيير الزيوت الموجودة داخل الميناء نفسه.

5- عمليات الشحن و التفريغ وخصوصاً على الأرصفة التي تخصصها إستقبال القطران أو الغاز فتسرب بعض هذه المواد إلى البيئة البحرية للميناء، كذلك الأرصفة التي تقوم بتزويد السفن بالوقود، وفق نتائج الدراسة الميدانية والتحاليل المخبرية يمكن تحديد درجات تلوث مياه حوض الميناء على النحو التالي :

1-المياه النفطية المثالية:

وهي المياه التي تقل فيها كمية أو تركيزات الملوثات النفطية الذائبة، حيث إن تركيزات الملوثات النفطية التي لم تتجاوز 0.1 جزء في المليون، تعد مياه نظيفة مثالية .

2-المياه الملوثة:

تعد المياه ملوثةً إذا ما ارتفعت بها كمية الملوثات النفطية بحيث وصلت تركيزاتها إلى حدٍ قد يؤثر سلباً على البيئة البحرية وكائناتها ،ونظراً لأن التركيزات التي تتجاوز 0.1 جزء في المليون تعد مؤثرة ، فتوصفُ المياه بأنها ملوثة إذا كانت تركيزات المواد النفطية تتراوح ما بين 0.1 إلى 10 جزء في المليون ، وذلك على الرغم من أن كثيرًا من الدراسات الأخرى تتخذ مؤشرات مختلفة للدلالة على أن المنطقة ملوثة أو أنها غير ذلك ، وهذا بسبب ظروف خاصة بنوع الدراسة، إلا أنه بهذه الدراسة اعُتبر الحد الأدنى الذي تبدأ فيه التأثيرات السلبية على الأحياء البحرية هو الحد الذي إذا ما تعدته تركيزات الملوثات النفطية بمياه البحر يعد تلوثا.

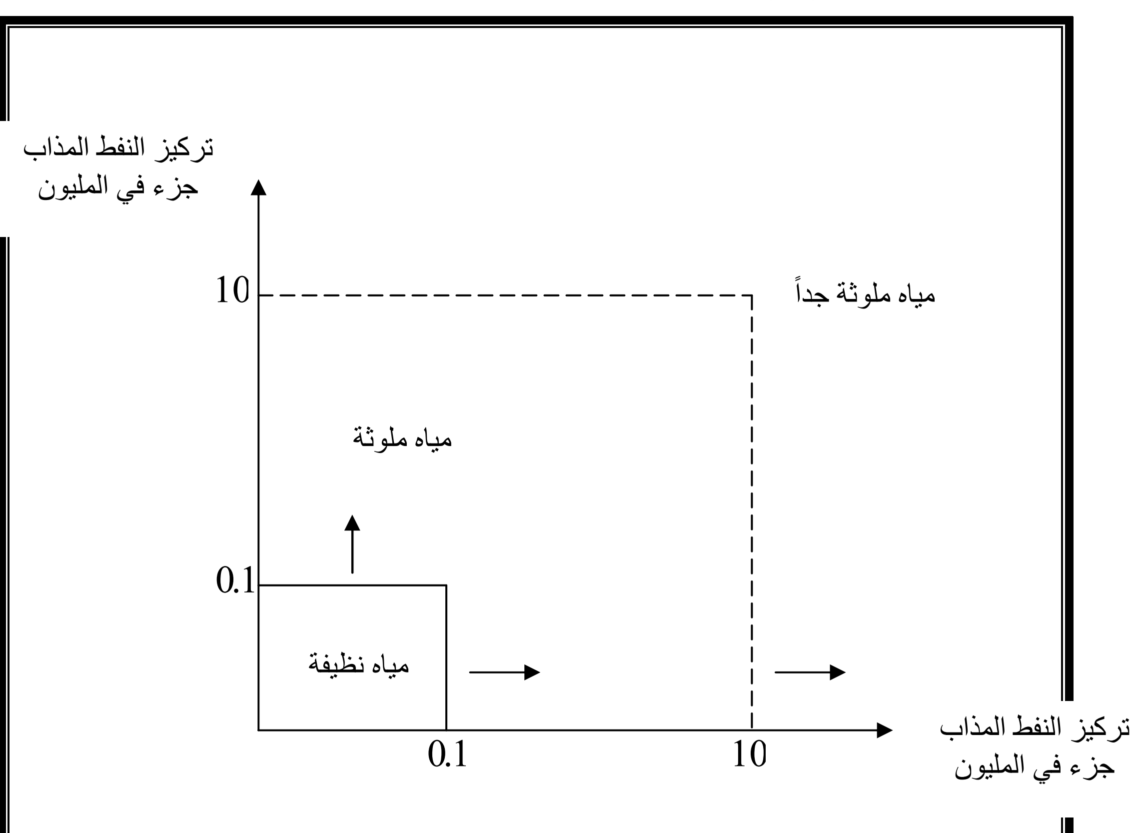
3-المياه الملوثة جداً:

وهي التي تتضح بها تأثيرات الملوثات النفطية على البيئة البحرية حيث تؤدي إلى الكثير من التأثيرات الضارة على الأحياء البحرية الحيوانية والنباتية .

وعند وصول التركيزات النفطية بمياه البحر مابين 10 إلى 100 جزء في المليون فإنها تؤدي إلى تأخر الانقسام الخلوي في الهوائم والتبويض الغير طبيعي في الأسماك وانخفاض في التغذية الكيميائية للقواقع وتثبيط الاستجابة للتزاوج في السرطانات، وكذلك انخفاض في فرص التكاثر والبقاء للديدان وانخفاض في تغذية خيار البحر كما تعد قاتلة

لبعض الحيوانات البحرية[26]، وعلي ذلك فان المياه التي تتجاوز بها التركيزات النفطية 10 أجزاء في المليون تعد ملوثة جداً، ويوضح الشكل(12) تقسيم درجات تلوث مياه البحر بالمواد النفطية.

شكل (12) تقسيم درجات تلوث مياه البحر بالمواد النفطية .



المصدر: محمد سعيد صبار، بيئتنا البحرية ، المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، الطبعة الأولى، الكويت، 1997م، ص55.

ووفقاً لدرجات التلوث السابقة يمكننا معرفة مدى التلوث الحاصل لمياه حوض ميناء طرابلس، وهي على النحو التالي :

1- العينة رقم (4) من حوض الميناء تعد مياهه نظيفة ومثالية في فصل الشتاء، حيث لم تزد فيها كمية المواد النفطية المذابة عن 0.1 جزء في المليون، رغم أنها أعلى بقليل خلال فصل الصيف، غير أنه خلال استخدام المتوسطات الحسابية لمرحلتي الدراسة يلاحظ أنه لا توجد أية منطقة فى حوض الميناء يمكن ووصفها على أنها نظيفة ومثالية.

[26] - محمد سعيد صبراني، مرجع سابق الذكر، ص 54.

2- مناطق أو العينة من حوض الميناء تعد ملوثة وهي تمثل العينة رقم (1) والعينة رقم (2)، ويتضح ذلك من خلال جدول رقم (16) الذي يوضح تركيز المواد النفطية المذابة في حوض الميناء خلال مرحلتي الدراسة والمتوسط العام لهما.

3- موقع العينة رقم (3) تعد ملوثة جداً وربما تكون فيها درجة التلوث خطيرة وتحتاج إلى تدخل لإنقاد المنطقة من التدهور البيئي.

إن هذا الارتفاع الخطير في تركيز المواد النفطية في العينة رقم (3) قد يرجع إلى الأسباب سالفة الذكر، إلا أنه قد يكون هذا الارتفاع غير مستمر، إنما هو نتيجة لظروف خاصة أحدثت هذا الإرتفاع، أو قد يكون سبب الإرتفاع كمصادفة عند أخذ العينة، وما يؤكد ذلك هو التباين الكبير ما بين نتائج مرحلتي الدراسة، مما يعني أنها قد تتعرض في بعض الأحيان إلى دخول مواد نفطية، الأمر الذي نتج عنه الكثير من الأضرار، وهذا يعني أن بقية حوض الميناء تعد مياهه معرضة لارتفاع كمية الملوثات النفطية، مما يتطلب زيادة التركيز والمراقبة، حتى لا يحدث تلوث لمياه حوض الميناء.

ويتضح مما سبق إحتمال ضئيل لتلوث البحر المتوسط عن طريق ميناء طرابلس البحري وزيادة نسبة التلوث، لاسيما وأن هناك العديد من المعطيات والمؤشرات الدالة على ذلك،مقارنة بالموانئ النفطية.

وأن سبب تلوث البحر المتوسط من الميناء يرجع إلى عدم تطبيق اللوائح والقوانين الخاصة بسلامة البيئة البحرية، ويتضح ذلك من خلال التجاوزات والاعتداءات التي تحدث داخل الميناء، لاسيما من الصيادين والبحارة وربابنة السفن، وكذلك بقاء المخلفات الصلبة داخل حوض مياه الميناء لفترة طويلة بشكل مثير للانتباه، وكذلك طرح المياه العادمة البشرية التي تصب في حوض الميناء عن طريق شبكة الصرف الصحي، ويتَضح من خلال ذلك إحتمال ازدياد نسب الملوثات لسيما وأن هناك العديد من المعطيات والمؤشرات الدالة على ذلك ومنها:

1- عدم تطبيق اللوائح والقوانين الخاصة بسلامة البيئة الطبيعية ويتضح ذلك من خلال التجاوزات والإعتداءات التي تحدث على مياه البحر لسيما من الصيادين والبحاره وربابنة السفن .

2- إنخفاض مستوى الوعي البيئي لدى الكثير من طبقات المجتمع ويتضح ذلك من خلال الكثير من الحالات منها تلويث شط الكورنيش بالمخلفات تغيير زيوت القوارب ورميها داخل حوض الميناء بشكل مثير للإنتباه وكذلك ما يُلاحظ من مخلفات صلبة داخل حوض الميناء من هياكل معدنية وكذلك طرح المياه العادمة البشرية في حوض الميناء.

3- النمو المستمر في عدد السكان يتطلب إزدياد الضغط على الميناء من تصدير واستيراد يتسبب في كثرة حركة السفن على الميناء.

الآثار الضارة للتلوث النفطي بمنطقة الدراسة:

النفط هو تركيب معقد لمجموعة كبيرة من المواد المختلفة،وتتعرض بقعة النفط لفقد أجزائها الطيارة منذ الساعات الأولى لتسربها بماء البحر، كما أنها تتعرض لعمليات ذوبان وأكسدة واستحلاب وغيرها تفقدها الكثير من خصائصها ومكوناتها.

ويسبب التفاعل بين النفط وماء البحر آثاراً سلبية على كافة الكائنات البحرية مما يؤدي إلى الإضرار بحياة وصحة الإنسان، ومن الأضرار والأخطار التي يتعرض لها حوض ميناء طرابلس البحري من جراء هذا التلوث بالمواد النفطية، تتمثل في الآتي:

1- نظراً لأن السلسلة الغذائية تبدأ بالبلانكتون النباتي الذي يعتمد على الطاقة الشمسية بمياه البحر والذي يعد المسؤول عن إنتاج 90% من المادة الحية في البحر[27]، التي تعتمد عليها حلقات من الكائنات السطحية تتأثر بشكل مباشر بوجود المواد النفطية بمياه البحر وذلك نتيجة حجب ضوء الشمس عن مياه البحر، ومن ثم نقص كمية الطاقة الشمسية التي تمتصها المياه البحرية التي تعتمد عليها هذه العوالق، وذلك فضلاً عن تركيبة المواد النفطية التي قد تكون بها مواد خطره على هذه الأحياء، بالتالي فإن هذه الأحياء البحرية داخل حوض الميناء قد تعرضت لهذا الخطر نتيجة التسربات التي تحدث أحياناً، ويكون الأثر أكثر ضررا على هذه الأحياء الصغيرة منها على الأحياء الأكبر منها حجماً.

[27] - علي على البنا، تلوث البيئة ،التلوث البحري، مجلة كلية الآداب والتربية، جامعة الكويت العدد 10 ديسمبر 1976م، ص166.

2- تتأثر النباتات البحرية بسبب وصول الملوثات النفطية إليها، حيث إن هذه النباتات البحرية تشكل مصدر تغذية رئيسي لبعض الأسماك، فإن نمو هذه النباتات يتأثر، وقد يؤدي إلى موتها وبالتالي فقدان مصدر تغذية مهم لهذه الأحياء، وتتوقف عملية التمثيل الضوئي في النبات إذا ما وصل سُمْك طبقة المواد النفطية عليها 0.2ملم[28]، عليه فإن كثيراً من النباتات البحرية داخل حوض الميناء قد دُمرت بسبب هذا التراكم .

3- عندما تصل نسبة المواد الهيدروكربونيه الذائبة في مياه البحر مـــا بين (0.1 إلى 1جزء في المليون) فإنها تؤثر على العديد من الحيوانات البحرية[29]، وهذا يدل على أن معظم يرقات الحيوانات المتواجدة داخل الميناء البحري متأثرة بوجود نسبة تعد مرتفعة إذا ما قُورنت بالنسبة التي تؤثر على هذه اليرقات.

4- عندما يصل تركيز المواد الهيدروكربونية القابله للذوبان في ماء البحر من (1 إلى 100 جزء في المليون) فإنها تعد قاتلة للحيوانات البحرية[30].

ووفقاً لهذه النسبة فإن الكثير من الحيوانات البحرية قد تعرضت للموت وذلك لأن معظم تحاليل العينات المأخوذة من الميناء تدل على أن نسبة المواد النفطية المذابة تزيد عن جزء واحد في المليون، وأن بعضها قد بلغ (51.0 جزء في المليون)، مما ينذر بالخطر الذي تتعرض له مياه حوض الميناء في حالة إزدياد الملوثات النفطية .

5- تعرض الحيوانات البحرية التي تعيش داخل الميناء لفترة طويلة للتلوث النفطي قد يجعل منها أكثر قبولاً للأمراض، مما يغير طعمها ورائحتها.

6- تتأثر الحيوانات التي تضع بيضها على الصخور بالتلوث النفطي، كما أن صغارها تموت بعد فقصها لتعرضها المباشر للمواد النفطية، لسيما أن الصخور و الحواجز الإسمنتية تكون ملوثة بشكل كبير.

7- حدوث انحرافات سلوكية في الأحياء البحرية ، كتأخُر الانقسام الخلوي في الهوائم والتبويض غير الطبيعي في الأسماك وتثبيط الاستجابة للتزاوج في السرطانات وغيرها نتيجة تركيزات المواد النفطية بين (10 إلى 100 جزء في المليون)[31].

28 - المنظمة العربية للثقافة والعلوم، الإنسان-البيئة –التنمية، بدون دار نشر الخرطوم 1972م ، ص59.
29 - محمد سعيد صبراني، مرجع سابق الذكر، ص54.
30 - المرجع نفسه ، ص54 .
31 - المرجع نفسه ،ص54 .

ويعتبر قياس الجرعة المميتة أو درجة السمية من أهم الطرق المستخدمة لمعرفة تأثير المكونات النفطية على الأحياء البحرية، وتختلف التركيزات المميتة التى تذوب في الماء كما هو موضح بالجدول (19).

جدول (19) التركيزات المميتة التي تذوب في الماء لكل 100مليمتر

نوع الكائن الحي	التركيز المميت/لتر
اليرقات و الكائنات المختلفة في مرحلة الحياة الأول	0.1 – 1
القشريات	1 – 10
الأسماك	5 – 50
الرخويات والنباتات	10 – 100
الكائنات البحرية تامة النمو	1 – 100

المصدر: خالد محمد مكي زكري، دراسة حالة التلوث في ميناء الحديدة ، الأكاديمية العربية للعلوم و التكنولوجية والنقل البحري،رسالة ماجستير (غير منشورة) الإسكندرية 2001م.،ص53.

وعلى ذلك فإن الكثير من الأحياء البحرية داخل الميناء قد تأثرت بسبب وجود مثل هذه النسبة التي تزيد عن (10 أجزء في المليون) إذ أن بعض المواقع داخل حوض الميناء تزيد فيها نسبة المواد النفطية عن ذلك.

8- تعيش الكثير من طيور الحمام داخل الميناء، الذي قد يتعرض في حال وجود ملوثات نفطية إلى بعض الأضرار.

9- التأثير على عمليات الصيد، وخلال المقابلات مع بعض الصيادين داخل منطقة الدراسة تبين أن هناك نقص كبير في كميات الأسماك المصطادة في الكثير من الأوقات، الذي كان من أسبابه كثرة وجود ملوثات نفطية، لسيما وإن الأسماك تهرب من الأماكن التي يلاحظ بها وجود تغير في لون مياه البحر بسبب خوفها منها.

10- التأثير على الصيادين بالمنطقة، حيث إن التلوث بالنفط يسبب للصيادين والهواة خسائر كبيرة، لأن الصنارة المستخدمة تكون عديمة اللون، أو أنها بلون المياه حتى لا تنفر منها الأسماك ووجود التلوث النفطي قد يصيب هذه الصنارة فيتغير لونها مما ينفر الأسماك منها، وبالتالي إلى عدم وجود صيد، كما أن قوارب الصيد تدخلها الملوثات

النفطيـة، ويصـعب الـتخلص مـن هـذه الملوثـات، لاسـيما أن محطـة القـوارب تكـون داخـل حوض الميناء وتلطخ هذه القوارب ومعدات الصيد بالتلوث النفطي .

كمـا أنـه عند تلـوث منطقـة الدراسـة بكميـات كبيـرة مـن الملوثـات النفطيـة فإنـه يحجـم السكان عن تناول تلك الأسماك المصطادة من داخل حوض الميناء، لأنها أسماك ملوثة.

11- التـأثير علـى هـواة صـيد الأسـماك بالصـنارة، إذ إن عـدد كبيـر مـن سـكان المدينـة بمنطقـة الدراسـة يتـرددون علـى سـاحة الكورنيش لممارسـة هوايـاتهم، ممّا يجعلهم عرضـة لتناول أسماك ملوثة، وللتأثير النفسـي السيئ من جراء تلطـخ صـخور و حـواجز الإسمنت التي يتخذون منها مكانا لممارسة هواياتهم وتلطخ أدوات الصيد المستخدمة.

12- الأضـرار التـي تلحـق بصـحة الإنسـان مـن جـراء تنـاول الأسـماك وحيوانـات بحريـة أخرى ملوثـة، لوجـود مركبـات خطيـرة بـالنفط علـى صـحة الإنسـان، إذ يحتـوي الـنفط علـى كثيـر مـن المركبـات العضـوية التـي يختلـف أثرهـا مـن حالـة إلـى أخـرى، ومـن أمثلتهـا المركبـات الأورومانيـة والمركبـات العضـوية المحتويـة علـى الكبريـت والنيتـروجين، وبعـض هذه المواد يسبب الأورام حيث تتجمع المواد النفطية في أنسجة الكبد والبنكرياس و أنسجة الأعصاب[32].

[32] - محمد السيد أرناوؤط ،مرجع سابق الذكر، ص199.

الفصل الثالث

تلوث حوض الميناء بمخلفات مياه الصرف الصحي .

مفهوم التلوث بمياه الصرف الصحي:

تشمل مياه الصرف الصحي المياه المستعملة في المنازل والمستشفيات والفنادق......الخ، والتي تحمل مياه المطابخ والحمامات والمراحيض التي تحوي في طياتها الفضلات الآدمية، بالإضافة إلى السلخانات ومياه غسيل السيارات، والشاحنات، وبعض الورش، ومحطات الوقود، وبعض المصانع والمختبرات الطبية، حيث تلقى جميعها في خطوط أنابيب تسمى بنظام الصرف الصحي.

يعتبر التلوث الناجم عن مخلفات مياه الصرف الصحي من أبرز مشكلات البيئة، وما تحويه هذه المخلفات من مواد عضوية وغير عضوية وكيمياويات ومواد مشعة وكائنات دقيقة تؤدي في مجموعها إلى الإضرار بالإنسان والكائنات الحية والنظم البيئية، حيث أصبح التلوث بمياه الصرف الصحي يهدد البحار وثرواتها، وترجع أسباب التلوث بمياه الصرف الصحي داخل البيئة البحرية إلى ازدياد أعداد السكان في المناطق الساحلية، فتزداد الملوثات بإرتفاع الكثافة السكانية، حيث يقطن سواحل البحر المتوسط ما يزيد عن 200 مليون نسمة ويصل معدل الفرد من المخلفات الآدمية إلى حوالي 1500 جرام يومياً من البول والبراز[1]، والجدول رقم (20) يوضح كمية المخلفات العمرانية لبعض دول حوض البحر المتوسط .

جدول (20) كمية التلوث العمراني في بعض بلدان البحر المتوسط لسنة 1997م.

البلد	كمية التلوث بآلاف الأطنان	البلد	كمية التلوث بآلاف الأطنان
ايطاليا	320	تونس	12
أسبانيا	130	ليبيا	7.8
مصر	126	سوريا	6.5

المصدر : حسن محمد الجديدى ،الخصائص الجغرافية للبحر المتوسط وعلاقتها بالتلوث ، مجلة كلية الآداب مصراتة ، المجلة الأولى ، العدد الأول ، يناير 1992م ص 193 .

يصعب تقدير الخسائر الصحية والبيئية والاقتصادية المترتبة عن تلوث مياه البحر بمياه الصرف الصحي غير المعالج، وقد تكون التكلفة الناجمة عن هذا النوع من التلوث عالية وتتشكل في الآتي:

[1] ـ مجلة البيئة، تصدر كل شهرين عن الهيئة العامه للبيئة، السنة الأولى، العدد الخامس، مايو 2001م ص18.

1- تكاليف الحفاظ على صحة الإنسان، وفي هذا المجال تكون تكاليف التلوث باهظة لأنها تتعلق بالإنسان المسبب ذاته والذي يتعرض مباشرة للآثار السيئة والخطيرة للتلوث.

2- تكلفة التخلص من التلوث والملوثات ومراقبة التحكم فيها سواء كان ذلك بالنسبة للشواطئ المخصصة للسياحة، أو تلك المخصصة لصيد الأسماك أو تحلية مياه البحر.

3- ازدياد الملوثات العضوية القابلة للتحلل والتعفن في البيئة البحرية يقلل نسبة الأكسجين الذائب في الماء، مما يؤثر سلباً على البيئة البحرية وذلك بالقضاء على غذاء يرقات الأسماك وإحداث خلل في السلسلة الغذائية وبالتالي تناقص الثروة السمكية.

وتعد المياه العادمة المنزلية من مصادر التلوث لميناء طرابلس وهي من أوسع الملوثات إنتشاراً، حيث تفضل الشركة العامة للمياه والصرف الصحي التخلص من مياه الصرف الصحي بطرحها داخل مياه البحر، و بعض هذه المياه العادمة تلقى بعد عملية المعالجة، وبعضها الآخر يلقى بدون أية معالجة تذكر، وتمد أنابيب التفريغ في العادة بعيدا داخل البحر لأجل التقليل من خطر تكاثر الأحياء على الشاطئ، إلا أن هذه الأنابيب لا تمتد داخل البحر بل أنها تصب نفاياتها السائلة داخل الميناء، والصورة رقم (9) توضح أحد المصبات داخل الميناء، وتكون المياه العادمة ذات ألوان قاتمة وتحتوي على بقايا ومخلفات آدمية وبقايا الطعام وأملاح وزيوت وكائنات دقيقة، ومواد تنظيف وأتربة وغيرها من مواد، وتقدر كمية فضلات الفرد الواحد داخل المدن في اليوم الواحد حوالي(9) جرامات من المواد البُرازية و1200 ملميتر مكعب من البول، فهو يساوي1.2 سم[3]، وهذا يساوي 0.0012 لتر، أي حوالي 1.2جرم، وتختلف هذه الكميات من مدينة لأخرى وحسب المستوى المعيشي[(2)]، وهي من أهم مكونات مياه الصرف الصحي بسبب خطورتها وأنها وسط جيد لنمو البكتيريا وتكون حوالي 60% من المواد العضويه الموجودة في المياه العادمه المنزلية[(3)].

والمصدر الرئيسي لمياه الصرف الصحي هو المياه المستهلكة للأغراض المنزلية، وكذلك المعامل والمؤسسات التي تتشابه مياهها العادية مع المياه العادمة المنزلية والتي من الممكن معالجتها بنفس طريقة معالجة مياه الصرف الصحي، وكذلك مياه الأمطار تزيد

---

[2] - الهادي مصطفى أبو لقمة ،سعد خليل القزيري ،مرجع سابق الذكر،ص338-350 .

[3] - سامح غرابية، يحيى الفرجاني، المدخل إلى العلوم البيئية ،دار الشروق للنشر والتوزيع ، الطبعة الثالثة، عمان 1991م ص221

نسبة المياه العادمة عندما تكون مرتبطة بنفس شبكة الصرف الصحي، وتختلف معدلات تدفق مياه الصرف الصحي من فصل ولآخر.



صورة رقم (9) مخرج لمياه الصرف داخل الميناء.



المصدر: عدسة الباحث، بتاريخ24-04-2012م.

كما أنها تتباين في تدفقها في اليوم الواحد، حيث يزداد تدفق مياه الصرف الصحي في الساعات الأولى من النهار ويصل إلى الحد الأدنى في منتصف الليل والساعات الأولى من الصباح.

هذا الملوث لمياه الميناء والبيئة البحرية ليس جديداً بل إنه قديم قدم ظهور مدينة طرابلس والميناء، ولم يظهر خطر هذا التلوث في السابق بدرجة كبيرة نظراً لقدرة مياه الميناء على التنظيف الذاتي من ناحية وقلة الكميات المطروحة داخل الميناء من المياه العادمة من مدينة طرابلس من ناحية أخرى إلا أن خطر هذا المصدر على البيئة البحرية ومن ثم على الإنسان نفسه أصبح يتزايد بإستمرار حتى أصبح يشكل مصدر خطر على حياة الإنسان وذلك بسبب طرح كميات كبيرة من المياه الصرف الصحي بدون معالجة، تطرح في مياه البحر ودون، الأمر الذي جعل مياه الميناء عاجزة في كثير من الأحيان عن تنظيف ذاتها من هذه الملوثات.

إن الاستمرار في تدفق مياه الصرف الصحي داخل الميناء قد يؤدي إلى تشويه مياه حوض الميناء ومنظره وكذلك انتقال هذا الملوث إلى البيئة البحرية وتدمير النظام الأيكولوجي، و تحول مياه حوض الميناء إلى بيئة نمو للحشرات والأحياء المائية وانبعاث الروائح الكريهة وتغير لون الماء، وبالتالي يصبح حوض الميناء مكاناً تنتشر فيه

الأمراض وخصوصاً بين الناس الذين يستخدمون الميناء وكذلك الذين يترفهون على الكورنيش بالإضافة إلى الصيادين الذين يستخدمون الصنارة، حيث يكون الاصطياد قرب مصبات مياه الصرف الصحي.

أنواع الملوثات بمياه الصرف الصحي:

تحتوي مياه الصرف الصحي على الكثير من أنواع الملوثات وذلك بسبب كثرة الاستخدامات البشرية للمواد المختلفة فمنها ما هو كيماوي ومنها غير ذلك، إضافة إلى ما قد يتسرب إلى مياه الصرف الصحي، كالمواد النفطية ومخلفات الصناعية من المياه العادمه إلى غير ذلك .

ومن أهم المواد الملوثة الداخلة مع مياه الصرف الصحي إلى البيئة البحرية بصفة عامة وحوض الميناء بصفة خاصة مايلي:

1- الكائنات الدقيقة الحاملة للعدوى والمرض المتمثلة في البكتيريا والجراثيم والفيروسات التي تؤدي إلى الإصابة بالعديد من الأمراض للإنسان والحيوان على حدٍ سواء، حيث تعد مياه الصرف الصحي وسطاً جيداً لإنتقال الأمراض الشائعة كالتيفود والكوليرا والحمى المائية الصفراء والبلهارسيا والدزنتري[4]، وغيرها .

2- مواد عضوية قابلة للتحلل والتكسر البيولوجي والمتمثلة في المواد الهيدروكربونية وبقايا الطعام وغيرها من المواد التي تستهلك كميات كبيرة من الأكسجين المذاب في المياه عند تحللها مما يؤدي إلى نقص الأكسجين المذاب في المنطقة المائية التي يحدث بها التلوث بهذه المواد .

3- المركبات الكيماوية غير العضوية المتمثلة في بعض العناصر الخطيرة منها الزئبق والرصاص والكادميوم والنحاس وغيرها من العناصر التي تدخل مياه الصرف الصحي من عدة مصادر أهمها بعض الصناعات التي تطرح مخلفاتها بشبكة الصرف الصحي لمدينة طرابلس مما يزيد من حدة الخطر الذي تتعرض له البيئة المائية .

4- المواد النفطية وما تحويه من مركبات، حيث تدخل هذه المواد إلى مياه الصرف الصحي من عدة مصادر منها يدخل من محطات توزيع الوقود المرتبطة بشبكة المدينة

---

[4] - حسين على السعدي ، وآخرون، مرجع سابق الذكر ، ص435.

للصرف الصحي أو الزيوت المتسربة إلى الطرقات التي تجرفها مياه الأمطار عند هطولها إلى شبكات مياه الصرف الصحي عندما تكون مختلطة.

5- المنظفات بأنواعها والتي يكون وجودها بمياه الصرف الصحي المطروحة بمياه البحر يشكل خطراً للأحياء البحرية لاسيما وأن بعضها يكون ساماً.

6- المواد المغذية هي المواد الكيميائية اللازمة لنمو الحياة المائية وهي التي تحتوي عموماً على أحد عنصري النيتروجين أو الفسفور التي تسبب نمو بعض الكائنات الطفيلية غير المرغوب فيها (5).

7- بعض الأملاح الذائبة كأملاح الفوسفات، والكبريتات، والكربونات، وغيرها التي تدخل مياه الصرف الصحي نتيجة إستخدام مواد محتوية عليها وكذلك المخلفات الصناعية وغيرها .

8- الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية التي تجد طريقها أيضا عبر مياه الصرف الصحي.

9- مواد صلبة عالقة كالأتربة وقطع الورق والبلاستيك والزجاج وغيرها .

خصائص مياه الصرف الصحي :

تحتوي مياه الصرف الصحي الغير معالجة على تركيزات عالية من المواد العضوية وأعداد كبيرة من الكائنات الدقيقة والطفيليات والتي للكثير منها القدرة على البقاء حية في البيئة البحرية لفترات زمنية طويلة ، تكون كافية لإصابة من يتعرض لها للتلوث بالأمراض .

كما تحتوي مياه الصرف الصحي غير المعالجة على تركيزات عالية من المواد الثقيلة، ويؤدي وجود هذه المعادن إلى الإضرار بالعديد من الكائنات الحية المائية مثل الطحالب، والأسماك، والقشريات، والعوالق، وغيرها، وتصل هذه المعادن السامة إلى الإنسان عن طريق ما يسمى بالسلسلة الغذائية (6)، إضافة إلى العديد من المركبات المختلفة في تراكيبها الكيميائية والتي تشمل الكربوهيدرات والأحماض العضوية والأملاح والدهون والشحوم والمركبات العضوية النيتروجينية والمبيدات والأملاح المعدنية، ومركبات أخرى

---

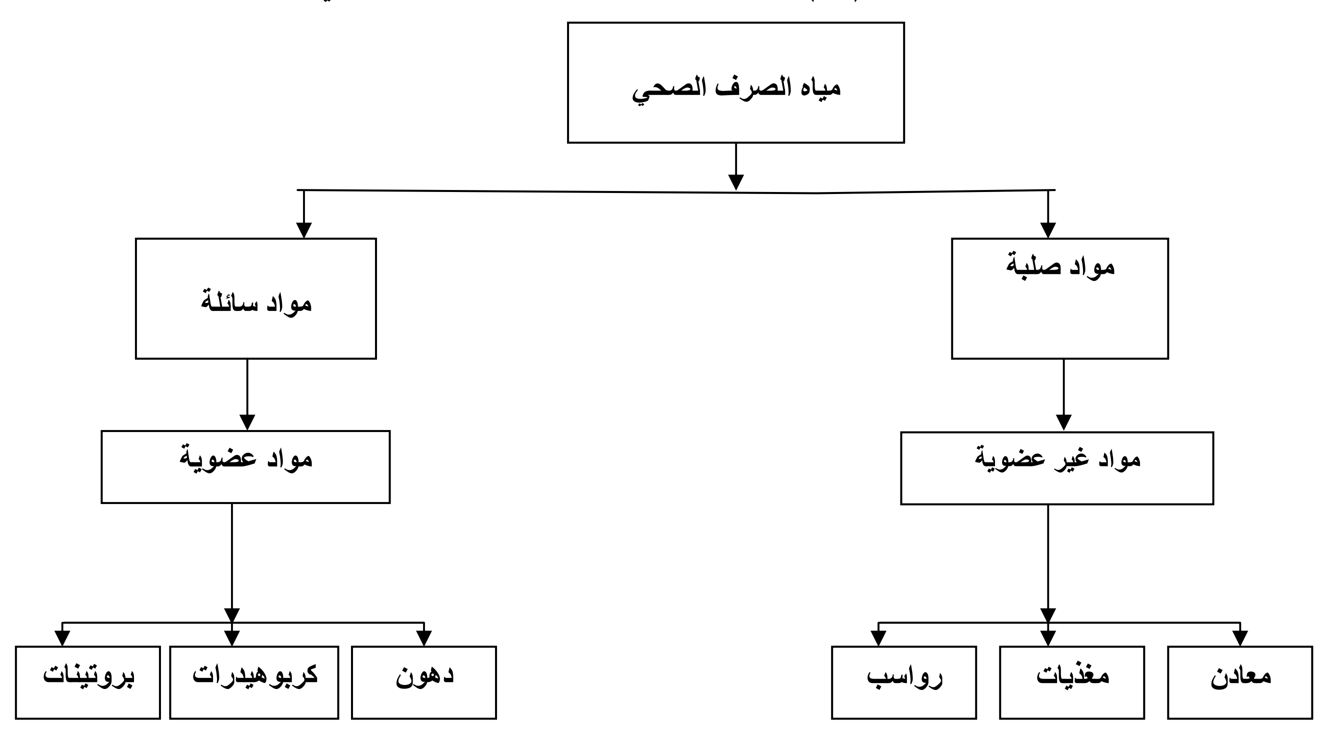
[5] - أبوبكر الصديق سالم، نبيل محمود عبد المنعم، التلوث المعادلة والحل، مركز الكتب الثقافية، الطبعة الأولى ،بيروت 1989م ص 98.

[6] - التركي بن عيسى غني ، دراسة مستوى التلوث بالعناصر الثقيلة على امتداد شاطئ البحر لمدينة طرابلس مجلة الهندسي، العدد 38 لسنة 1993 م ص 68 .

عديدة تحمل المواد العضوية عند أكسدتها حيويا على إستنفاذ الأكسجين الذائب في الماء فيؤدي ذلك إلى اختناق الكائنات البحرية [7]، حيث توجد الكثير من المواد والعناصر الداخلة في تركيب مياه الصرف الصحي فمنها ما هو عضوي ومنها ماهو غير عضوي بالإضافة إلى وجود الكثير من المواد العالقة المختلفة، ومن الملحق رقم (12) يوضح المكونات الرئيسية لمياه الصرف الصحي .

أما فيما يخص تزايد تراكيز المكونات غير العضوية في مياه الصرف الصحي فإن الملحق رقم (13) يوضحها مع مقارنة تركيزها بمياه الشرب والمياه العسرة ويبين الشكل رقم (13) المكونات الرئيسية لمياه الصرف الصحي .

شكل (13) المكونات الرئيسية لمياه الصرف الصحي.



المصدر : الهادي مصطفى أبو لقمة ، سعد خليل القزيري ، مرجع سابق الذكر،ص340.

---

[7] - منى أحمد قويدر ، تأثير مياه الصرف الصحي بالبحر على حياة الأسماك ، رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافيا ، جامعة قاريونس 1997م ص11.

الشروط الفنية والبيئية اللازمة للتخلص من مياه الصرف الصحي المعالجة في البيئة البحرية:

إن تلوث البيئة البحرية بمياه الصرف الصحي يعني تلوثها بأنواع عديدة من الملوثات التى تدخل مع مياه الصرف الصحي من عناصر طبيعية وكيميائية وحيوية[(8)].

يتم صرف مياه الصرف الصحي المعالجة بالبيئة البحرية عن طريق مصبات بمسافة تتراوح من 100- 300 متر من خط الساحل حسب حجم المحطة ونوعية المعالجة وخصائص المنطقة.

ويجب أن تكون الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية لمياه الصرف الصحي المعالجة المراد طرحها في البيئة البحرية في حدود المستويات الموضحة بالملاحق أرقام (14-15-16-17)، بحيث تكون درجة الحرارة القصوى المسموح بها لا تزيد عن 35م° وتكون خالية من المواد الملونة والمواد الكيميائية في الحدود المسموح بها، و ألا يزيد تركز البكتيريا القولونية* عن 100/4000ملم لتر[(9)].

تلوث حوض ميناء طرابلس بمياه الصرف الصحي :

المدينة تكثر مخارجها نحو البحر حيث يبلغ عدد مخارج الصرف الصحي في ساحل مدينة طرابلس إلى (30) مخرجاً وذلك طبقا للحصر المقدم من مرافق بلدية طرابلس في سنة 2010م، كما هو موضح في الخريطة رقم (12) وتم تصنيف هذه المخارج على النحو التالي:

- مخارج تظهر فوق السطح وعددها (19) مخرجاً.
- مخارج أنابيب مطمورة ،وبطول 100متر داخل البحر وعددها(7) مخارج.
- مخارج جيدة وحديثة ولكن عمقها (15) متر وعددها (2)مخرج.
- مخارج غير مكتملة الإنشاء وعددها (2)مخرج[(10)].
-

---

[1]- عبد المنعم بلبع، الماء ودوره في التنمية، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، 1986م، ص222.

[9] - المركز الوطني للمواصفات والمعاير القياسي، المواصفات القياسية الليبية لمياه الصرف الصحي لسنة 1992م. ص16-19.

[10] - يوسف المهرك ، محمود الفلاح ، صرف مياه المجاري للمدن الساحلية في الجماهيرية ،ندوة علمية لمكافحة التلوث وحماية الثروة البحرية في البحر المتوسط ، رأس لا نوف ، الصيف 1989م ص8.

*** بكتيريا القولون هي التي تتحمل درجة الحرارة 37 درجة مئوية وأقل، أما بكثيريا القولون الغائطية هي التي تتحمل درجة الحرارة أكثر من 37 درجة مئوية.**

خريطة (12) شبكة الصرف الصحي لمدينة طرابلس لسنة 2010م.

المصدر: من عمل الباحث استنادا إلى المكتب الاستشاري الوطني، مشروع مخطط الجيل الثالث، تحليل الوضع القائم لطرابلس، تقرير غير منشور، طرابلس 2008م،ص51.

وتقدر كميات المياه المنصرفة عبر الشبكة بـ 314000متر مكعب في اليوم لسنة 2008م(11)، حيث يوجد داخل حوض ميناء طرابلس البحري أربعة مخارج للصرف الصحي وهي ظاهرة فوق السطح(12)، وتشتمل مكونات المجاري بصفة عامة على 0.10% مواد صلبة و99.90%ماء، وتتكون المواد العضوية من مواد ذائبة ومواد عالقة، والمواد العضوية، تُشكل حوالي مابين 54. 70% من المواد الصلبة بينما تمثل المواد غير العضوية النسبة الباقية، وتشمل المواد العالقة تشمل مواد رسوبية يمكن ترسيبها، كما تشمل مواد عالقة صغيرة الحجم يصعب ترسيبها ويختلف تركيزها حسب نظام شبكات التجميع من شبكات مشتركة أو منفصلة حسب معدلات استهلاك المياه(13).

11 - نوري الساحلي مادي، وآخرون، التأثيرات الميكروبيولوجية لمياه الصرف الصحي الغير معالجة على مياه البحر بشعبيتي طرابلس وتاجوراء والنواحي الأربعة، دراسة غير منشورة، مقدمة للهيئة العامة للبيئة ، طرابلس2005م، ص14.
12 -الدراسة الميدانية، الشركة العامة للصرف الصحي، بتاريخ16-11-2011م.
13 - محمد عبد الله الغالي، مكونات مياه الصرف الصحي، مجلة الهندسي، العدد السادس والعشرون لسنة 1993 م، ص104.
*- المهندس كريم كريت ،رئيس قسم المشروعات بشركة المياه والصرف الصحي.

لمعرفة مدى التلوث البحري داخل حوض الميناء بمياه الصرف الصحي ينبغي معرفة كميات الاستهلاك الفردي لمياه الشرب يومياً وكذلك كميات الاستهلاك الإجمالي لسكان البيئة التي تصرف مخلفاتها نحو الشبكة.

ومن الدراسة الميدانية والمقابلة الشخصية مع رئيس قسم المياه بالشركة العامة للمياه والصرف الصحي بطرابلس تبين أن المعدل العام لاستهلاك الفرد من المياه يصل إجماليه إلى حوالي (250) لتراً يومياً للأغراض المنزلية، وذلك كما يوضحها الجدول رقم (21) الذي يوضح الاستهلاك التجاري والصناعي والفاقد إضافة إلى الاستهلاك المنزلي[14].

جدول (21) معدل استهلاك الفرد اليومي للمياه بمدينة طرابلس لسنة2008م.

نوع الاستهلاك	الكمية باللتر	النسبة المئوية
استهلاك منزلي	250	%50
استهلاك تجاري	37	%8
استهلاك صناعي	30	%7
فاقد	147	%35
إجمالي الكمية	464	%100

المصدر: المكتب الاستشاري الهندسي، مرجع سابق الذكر، ص236.

أما ذروة الطلب اليومي على المياه للفرد الواحد بهذه المدينة فيمكن استخراجه بالطريقة التالية:

250×1.5 = 375 لتر (وهو ذروة الطلب اليومي للفرد).

أما فيما يخص استهلاك المدينة اليومي من المياه أو معدل الطلب اليومي يقدر بحوالي 356134 مترا مكعبا، أما ذروة الطلب اليومي فتصل إلى 534201 متر مكعب[15].

ونظرا لأن جزءاً كبيراً من المياه المستهلكة يتحول إلى مياه عادمة فإنه يمكننا تحديد كميات المياه العادمة الناتجة عن كل فرد من سكان المدينة وكذلك إجمالي كميات المياه العادمة الناتجة عن سكان مدينة طرابلس.

---

[14] - مقابلة شخصية مع/ مهندس،اشرف كريم ، رئيس قسم الصرف الصحي بشركة العامة للمياه و الصرف الصحي، بتاريخ2011.11.16م.

[15] - مقابلة شخصية مع/ مهندس،اشرف كريم ، رئيس قسم الصرف الصحي بشركة العامة للمياه و الصرف الصحي، بتاريخ2011.11.16م.

فكما سبقت الإشارة أن حوالي 80% من جملة المياه المستهلكة للاستعمال المنزلي تتحول إلى مياه عادمة ، فإن معدل أستهلاك الفرد في مدينة طرابلس(الاستهلاك المنزلي) يصل إلي 250 لتراً يومياً كما يوضحها الجدول رقم (21) وما يتحول إلى مياه عادمة يصل إلى 200 لتر للفرد يومياً، مع مراعاة التذبذب في ذلك حيث الارتفاع والانخفاض في معدل الكمية اليومية، وحيث أن معدل الاستهلاك المنزلي للمياه بمدينة طرابلس يصل إلى 356134 متراً مكعباً يومياً فإن ما يتحول منها إلى مياه عادمة يقدر بحوالي 284907.2 من الأمتار مكعبة يومياً، وبالتالي فإن الكمية السنوية من مياه الصرف الصحي تقدر 103991 متراً مكعباً[16]، ولأن 60%من مخطط طرابلس مغطى بشبكة للصرف الصحي فإن 40% من هذه الكمية المذكورة تصرف إلى البحر مباشرة .

إضافة إلى أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي لا تشتغل باستثناء محطة الهضبة الخضراء، وقدرتها الاستيعابية تبلغ حوالي 138000 متراً مكعباً يومياً، و الباقي يتم صرفه إلى مياه البحر، مما يؤدي إلى مخاطر بيئية وصحية[17].

منذ إنشاء شبكة الصرف الصحي سنة 1937م، وهي تطرح مخلفاتها في البحر مباشرةٍ[18]، حيث كان يوجد مصبان رئيسيان لمياه الصرف الصحي لطرح العوادم في البحر، كما توجد خمسة مصبات أو مخارج أخرى نحو البحر كانت تعد مكملة للمصبين الرئيسين في الحالات الحرجة، أربعة منها كانت داخل الميناء، وهي تعمل بإستمرار لضخ مياه الصرف نحو البحر[19].

وتزداد كميات مياه الصرف الصحي التي تطرح في البحر باستمرار مع زيادة كثافة السكان في المنطقة التي تغطيها شبكة الصرف الصحي، فقد ارتفعت كمية المياه العادمة المارة عبر الشبكة من 3.7 مليون جالون أي ما يقارب 17000متر مكعب في عام 1961م إلى 6.3 مليون جالون في اليوم أى28500 متر مكعب عام 1964م ويمثل هذا متوسط يبلغ 42 جالون لكل شخص يومياً[20]،أي حوالي 191 التر، وهذا التزايد يتوافق مع تزايد عدد السكان .

---

[16] - أحمد قريرة النقراط ،مرجع سابق الذكر ، ص149.
[17] - الكتيب الاستيشاري الوطني،مرجع سابق الذكر،ص241-242.
[18] - مؤسسة وايتنج العالمية ،تقرير جرد منطقة طرابلس القسم الرابع المرافق والمنافع العامة، طرابلس 1967 م ص 54 .
[19] - المرجع السابق، ص54.
[20] -المرجع السابق، ص54.

بهذا فإن معظم مياه الصرف الصحي الناتجة عن الاستهلاك البشري بمخطط مدينة طرابلس، ومنذ إنشاء شبكة الصرف الصحي يتم ضخها مباشرة إلى البحر وخاصة في الفترة مابين سنة إنشاء الشبكة عام 1937 م حتى عام 1968م وهو العام الذي أنشئت فيه المرحلة الأولى من محطة التنقية بالهضبة الخضراء، كما أن إنشاء هذه المحطة لم يكن يمنع دخول المياه العادمة إلى البحر نهائياً وذلك لأن هذه المحطة لم تسْتطع إستيعاب جميع مخلفات المدينة من مياه عادمة في السنوات التي ذُكرت منذ إنشاء المحطة، كما أن تعرض المحطة للأعطال يؤدى إلى توجيه المياه العادمة مباشرة نحو البحر، وهذا التوجيه للمياه العادمة نحو البحر لازال مستمراً في كثير من الأحيان ولاسيما السنوات الأخيرة لكثرة الأعطال بسبب إنتهاء العمر الإفتراضي، مما يوضح مدى الضرر الذي تعرضت له البيئة البحرية لدخول كميات كبيرة سنوياً من مياه الصرف الصحي.

إضافة إلى دخول كميات كبيرة من مياه الأمطار التي تنصرف إلى شبكة الصرف الصحي مما يزيد من كمية المياه العادمة خلال فصل المطر، كما أن هذه المياه(الأمطار) تضيف نسبة من المواد الملوثة وتصرف إلى مياه البحر لتزيد من حدة المشكلة.

تغطي شبكة المجاري حوالي 60% من مساحة المدينة، بينما 40% من بقية المدينة لا توجد بها خدمات شبكة المجاري، وتوجد برامج ومشروعات مستقبلية لتغطية كامل مدينة طرابلس وأجزاء أخرى خارج المدينة تحت الدراسة لإيصال شبكات المجاري مما يعني تزايد الكمية من المياه العادمة الداخلة إلى البحر وخصوصاً منطقة دراسة حوض الميناء ما لم يتم تطوير محطة التنقية الموجودة وإنشاء محطات جديدة أخرى .

ويتم وصول مياه الصرف الصحي بطريقة الإنسياب من كامل الشبكة إلى محطات الضخ الموزعة بهذه الشبكة والتي يبلغ عددها (16) محطة وهي تضخ مياه الصرف الصحي نحو البحر، وعادة ما تعمل محطات الضخ يومياً ما بين 14إلى 15 ساعة في فصل الصيف، بينما مدة التشغيل في فصل الشتاء تصل إلى 18 ساعة يومياً [21] .

---

[21] - أحمد قريرة النقراط ، مرجع سابق ص151 .

ولقد زاد عدد مخارج مياه الصرف الصحي من مصبين رئيسيين وخمسة مصبات ثانوية إلى ثلاثين مصباً أو مخرجاً [22]، مما يدل على حجم الكمية المنصرفة نحو البحر وأن هذه الكمية في إزدياد مستمر عبر السنوات حيث توجد داخل حوض الميناء أربعة مخارج رئيسية وكذلك دورات مياه المباني و المكاتب، علماً بأن الميناء يتردد عليه يومياً حوالي 2000 شخص مابين موظفين ومنتجين وسائقي الشاحنات، بالتالي فإن هذا يعتبر مؤشرا للخطر الذي يتعرض له حوض الميناء نتيجة للتلوث بمياه الصرف الصحي وما تحويه من مواد وعناصر وغيرها، وأن مياه الصرف الصحي ستزداد في السنوات المقبلة نتيجة للزيادة المطردة في عدد السكان، وبالتالي إزدياد الكمية من المياه العادمة الداخلة إلى البيئة البحرية، والصورة رقم (10) توضح مخارج مياه الصرف الصحي من المكاتب المتنقلة و المباني الإدارية ودورات المياه العامة داخل حوض الميناء.

صورة (10) مخارج مياه الصرف ا لصحي من أحد المكاتب.



المصدر: عدسة الباحث، بتاريخ،24-04-2012م.

[22] - أحمد قريرة النقراط ، مرجع سابق ص151 .

مواقع أخذ العينات وتوزيعها داخل الميناء:

كما هو معلوم أن منطقة الدراسة عبارة عن حوض مائي تصل مساحته إلى حوالي 5893750 متراً مربعاً (الحوض الداخلي والخارجي)، وتوجد به أربعة منافذ للصرف الصحي، أعتُمِدَت لتحديد المواقع المختارة لأخذ العينات لغرض التحليل البترويولوجي و تم إعتماد إحدى الطرق المستخدمة وفق المنهج الكمي المتبع في الجغرافية وذلك لغرض تمثيل مجتمع الدراسة تمثيلاً صادقاً بحيث يمكن خلاله الوصول إلى نتائج يمكن تعميمها على بقية مجتمع الدراسة المتمثل في بقية المواني التي تتمتع بنفس الخصائص.

لقد تم إعتماد أسلوب العينات المنتظمة في إختيار وتحديد مواقع أخذ العينات بحيث تم تحديد مسافة معينة في أخذ العينات على كامل حوض الميناء حتى يمكن تغطية كامل الميناء، و تم تحديد إحداثيات كل موقع أُخذت منه العينة "داخل مياه حوض الميناء" وعددها أربعة مواقع، كما هو موضح بالجدول رقم(22).

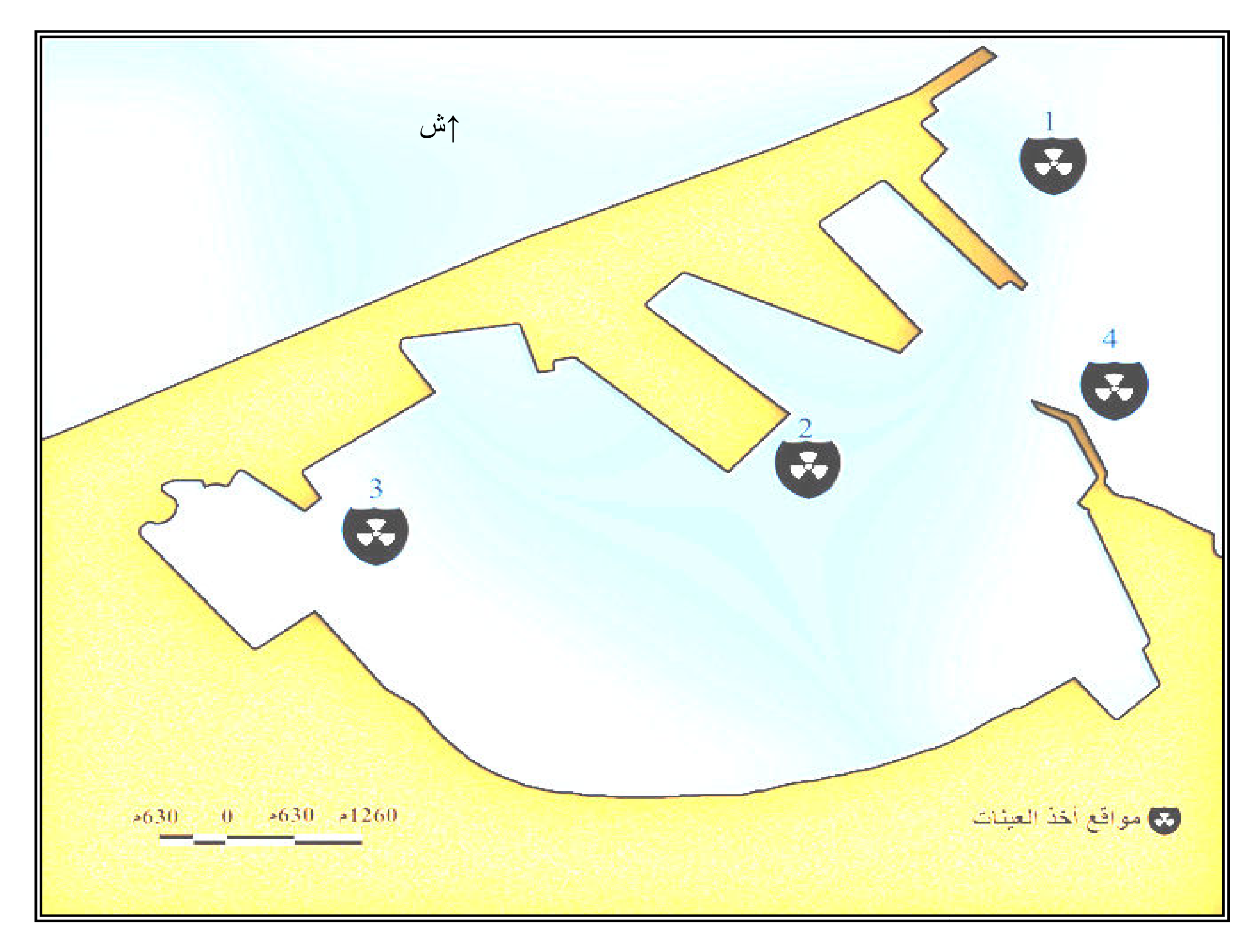
جدول (22) أماكن وإحداثيات عينات مياه الصرف الصحي.

رقم العينة	مكان العينة داخل الميناء	الإحداثيات	
		طول	عرض
1	بجانب رصيف الخدمات	54,32,24,27	11,13,80,48
2	وسط الميناء بجانب رصيف 25	54,32,92,11	11,13,83,25
3	مرسى قوارب الصيد	54,32,68,06	11,13,74,39
4	المرفأ الخارجي	54,32,10,17	11,13,87,51

المصدر: من عمل الباحث.

حيث يكون موقع العينة الأولى بجانب رصيف الخدمات أي في نهاية المرفأ الداخلي، أما العينة الثانية يكون موقعها بين الرصيف رقم 17 و 18، أما العينة الثالثة تم إختيار موقعها في رصيف إرساء قوارب الصيد بالقرب من سوق الأسماك أما عن العينة الرابعة فهي في المرفأ الخارجي للميناء من الناحية الشرقية والخريطة رقم (13) توضح مواقع أخذ العينات داخل حوض الميناء.

خريطة (13) مواقع أخذ العينات للتحليل البكتيري.



المصدر: من عمل الباحث استناداً على الأطلس الوطني، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة،1977م،ص108 .

طرق جمع العينات :

تنتشر ملوثات الصرف الصحي داخل حوض الميناء واستُخدمت التحاليل المخبرية لتحديد مستوى تلوث مياه حوض الميناء ودرجة الخطورة لهذه المياه، سواء على البيئة البحرية أو على الإنسان وصحته من جراء استخدامه للمياه واستهلاك ما توجد بها من كائنات، وعلى ذلك نذكر الطريقة التي جمعت بها العينات وكيفية التحليل للعينات المأخوذة .

تختلف هنا عملية التحليل لمياه الصرف الصحي عن عملية التحليل النفطي وذلك من خلال كيفية جمع العينات والفترة الزمنية التي تفصل مابين عملية جمع العينات وعملية تحليلها.

حيث انه من الممكن أن تطول الفترة الزمنية بعد أخذ العينة لغرض الحصول على تركيز المواد النفطية دون أن تتأثر صحة البيانات المتحصل عليها، بينما لا يمكن تأخير وصول العينة إلى المعمل لغرض التحليل البكتريولوجي لأكثر من ثلاث ساعات إلي خمس ساعات كحدٍ أقصى وذلك بعد وضع العينة داخل ثلاجة حافظة تحفظ العينة بخصائصها .

ولقد أمكن الحصول على قنينات خاصة بالتحليل البكتريولوجي وهي معقمة، وروعي في أخذ العينات عدة أمور إتُبعت لكي لا يحصل تلوث لهذه القنينات من البكتيريا، وقد أُخذت العينات من منطقة الدراسة وفق أسس علمية صحيحة وثم إنزال القنينة في مياه حوض الميناء بمسافة 5 سنتيمتر وفوهة القنينة معاكسة لحركة الأمواج والتيارات البحرية كما تم أخذ القنينة معبأة بالمياه لكل موقع تم تحليل محتوى كل قنينة على حد لأجل الحصول على نتائج دقيقة ثم غُلقت القنينات بإحكام ووضعت في ثلاجة حافظة ونقلت إلى المختبر في مدة زمنية لا تتجاوز ساعتين علماً بأن المختبر هو مركز الأحياء البحرية بتاجوراء قسم الكيمياء.

طرق تحليل العينات :

تم أخذ العينات من الطبقة السطحية لمياه حوض الميناء وذلك لتفادي العوالق، حيث ان التحليل القياسي للمياه للكشف عن وجود بكتيريا القولون والقولون الغائطية يتكون من ثلاثة اختبارات وهي الاحتمالي والتأكيدي والتكميلي .

وتم إستخدام طريقة الاختبار الإحتمالي الذي يتم فيه البحث عن البكتيريا القادرة على تخمير سكر اللاكتوز، وتكون خطوات العمل على النحو التالي :

1- لقح 10 مل من عينة الماء ،كل في ثلاثة أنابيب كبيرة بكل منها 10 مل مرق اللاكتوز ،وتجهز هذه العينة بحيث تحتوي على ضعف التركيز العادي للبيئة وذلك حتى يمكن عمل التخفيفات منها، لقح 1.0 مل، 0.1 مل من عينة الماء في أنابيب صغيرة (لقح مجموعتين بكل مجموعة ثلاثة أنابيب) تحتوي على التركيب العادي لبيئة مرق اللاكتوز.

2- يتم تحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة يومين.

3- تفحص العينة بعد 24 ساعة ثم بعد 48 ساعة.

وبعد الفحص فإن وجود غاز في أي من الأنابيب الثلاثة بعد 24 ساعة يعني إختباراً إحتمالياً موجباً، أما تكون الغاز خلال فترة الـ 24 ساعة التالية يعني إختباراً مشكوكا فيه أما عدم تكون غاز بعد 48 ساعة من عملية التحضين فإن ذلك يعني اختباراً سالباً مما يدل على أن عينة الماء لا تحتوي على بكتيريا القولون[23].

أما التحليل الذي يخص معرفة نسبة الأكسجين في الماء والأملاح الذائبة والمواد العالقة والكلوريد يسمح بدخول الماء إلى القنينة ولكن دون أن يسمح بإمتلائها نهائيا، حتى لا يخرج ما بها من المحلول المضاف إليها.

بعد إخراج القنينة من سطح الماء يتم إضافة مادة (رابع كلوريد الكربون CcL4) المذيب العضوي بكمية تصل إلى (2ملم) الغرض من هذا المحلول هو إذابة المواد النفطية الموجودة بمياه البحر وذلك لبدء عملية التحليل، وبعد عملية أخذ العينة يتم رج القنينة قليلاً.

وقت جمع العينات :

لم تعتمد الدراسة على قياس مستويات فقط وإنما على مقارنة حجم الملوثات الموجودة في البيئة البحرية لمنطقة الدراسة بين فصلي الشتاء والصيف كما أتضح في الفصل السابق ، حيث أُخذت عينات التحليل البكتريولوجي في الصيف بتاريخ 27- 6 – 2010م والعينة الأخرى أخذت في فصل الشتاء بتاريخ 26- 12- 2010م

وقد أُجريت هاتين الدراستين لمعرفة مدى تأثير الظروف المناخية السائدة بمنطقة الدراسة على تركيز الملوثات في مياه حوض الميناء، وعلى ذلك فإن الوقت الذي أُخذت فيه العينات المائية كان مطابقا تماما مع الفترة التي أُخذت فيها العينات المائية لغرض التحليل النفطي .

مدى تلوث مياه حوض الميناء بمياه الصرف الصحي خلال المرحلة الأولى من الدراسة فصل الصيف(27-06- 2010م):

ميز الله سبحانه وتعالى البحار بقدرة فائقة على مكافحة الجراثيم والفيروسات وتبلغ هذه القدرة من 3 – 4 أضعاف عما هو في المياه العذبة ولكن هذه القدرة إنخفضت

---

23 - هاري وسيلي (الإبن) ، بول . ح _فان ديمارك ، الكائنات الدقيقة عمليا ، ترجمة عبد الوهاب محمد عبد الحافظ ، محمد الضاري،محمد مبارك ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى، القاهرة،1989م ،296.

نتيجة لتلوثها بالمواد العضوية [24]، وقد زاد التلوث بمياه الصرف الصحي في حوض الميناء نتيجة زيادة السكان في ظهير الميناء وكذلك كثرة حركة السفن على الميناء، وغالبا ما تكون هذه البيئة البحرية مسرحا لنشاطات الإنسان المختلفة كما أن المناطق البحرية تعد أماكن مهمة بالنسبة لمعظم الكائنات البحرية لما لها من دور كبير في إتمام دورة حياتها ونموها أثناء فترة الحضانة، وأن أي مواد غريبة بهذه البيئة تؤثر بشكل أو بآخر على هذه الكائنات البحرية، بحيث تعطل نموها أو توقف تكاثرها أو تقتلها ويكون كل ذلك بسبب المخلفات البشرية بمختلف أنواعها .

إن دخول كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي إلى البيئة البحرية دون معالجة يؤثر بشكل مباشر على هذا الوسط البحري، ويزداد هذا التأثير السيئ مع زيادة الكميات المطروحة بالبيئة البحرية إلى أن تصل درجة الخطر .

مما يشير إلى وجود تلوث بمياه الصرف الصحي لمياه حوض الميناء، وما يؤكد ذلك كونه من البساطة بحيث قد يستغني في بعض الحالات عن القيام بدراسة معملية للتدليل على وجود هذا التلوث من عدمه .

فمن خلال الحواس البشرية يستطيع الفرد إدراك ذلك وربما كان يُستخدم ذلك سابقاً لمعرفة ما إذا كانت المياه نظيفة أم أنها ملوثة بفضلات بشرية، حيث أن مياه الصرف الصحي تتميز بوجود روائح نفاذة تميزها عن غيرها من الملوثات، وهذه الروائح عادة ما يستشعرها الفرد قرب المدن نتيجة لوجود مخارج للصرف الصحي نحو البحر والتي تكون قرب البحر بحيث تطفو الكثير من العوالق على سطح مياه البحر، وكذلك نتيجة للفرق ما بين الوزن النوعي لمياه البحر ومياه الصرف الصحي، فإن الأخيرة تتجه إلى الأعلى لتطفو على السطح مما يسهل على الرياح نقل الروائح وانتشارها بمنطقة المصب وما حولها.

كما يمكن من خلال النظر إلى مياه البحر معرفة ما إذا كان هناك تلوث لمياه البحر بمياه الصرف الصحي، إلا أنه لا يكون إلا في الحالات التي يكون فيها تلوث مياه البحر كبيراً، و يمكن ملاحظة تغير لون مياه البحر في المنطقة التي يرتفع بها مستوى التلوث، بينما في الأماكن الأخرى التي لا يكون فيها التلوث كبيرا، فإنه ليس من السهل استخدام

[24] - عادل عوض ،البحر المتوسط مهدد، الحرب البيئية الأوربية على الشؤاطي العربية ،مجلة المدينة العـــربية، العدد الخامس والعشرون، السنة السادسة،مايو ،1987م، ص31.

الملاحظة والمشاهدة الميدانية في إدراك ما إذا كانت مياه البحر ملوثة بمياه الصرف الصحي أم لا، ومن المعروف أن مياه الصرف الصحي تكون مصدراً للكثير من المواد العالقة والبكتيريا والفيروسات، وأن وجود مثل هذه الأحياء لسيما البكتيريا بمياه البحر يعد دليلاً قاطعاً على أن مياه البحر ملوثة بمياه الصرف الصحي حتى إذا كان ذلك غير واضحا للعيان .

وعادة ما يجري تحليل بكتيري لعيناتٍ من مياه البحر للوقوف على حالة هذه المياه من ناحية سلامتها وخلوها من البكتيريا لسيما البكتيريا المرضية، ففي كثيرٍ من الأحيان يصعب تحديد نوعية وكمية البكتيريا الممرضة في مياه البحر وذلك بسبب تعقيد عملية التحليل البكتيري لأنواع عديدة من البكتيريا المرضية، ويكتفي لغرض تقييم خطورة احتمال وجود بكتيريا مرضية في مياه البحر بفحص نوع من البكتيريا تعرف بالبكتيريا الدالة، فهي تتميز بقدرتها على مقاومة التغيرات البيئية أكثر مما تستطيعه البكتيريا المرضية، لذلك فعدم وجود هذا النوع من البكتيريا يعني أن ظروف مياه البحر هي أصعب كثيراً من أن تقاومها البكتيريا المرضية، لذلك يلاحظ احتمال لعدم وجود البكتيريا المرضية عند إنعدام وجود البكتيريا الدالة، أما إذا كانت البكتيريا الدالة موجودة فهنالك إحتمال لوجود البكتيريا المرضية، وتستخدم البكتيريا الكوليفورم لهذا الغرض ومنها أنواع موجودة في مياه الصرف الصحي، لذلك فعند التدليل على وجودها فإن ذلك يعني وجود مصدر بشري للتلوث.

وقد أُجريت تحاليل معملية لمعرفة خصائص مياه الصرف الصحي التقليدية، لمعرفة نسبة الأكسجين وبعض الأملاح الذائبة والعالقة والكلوريد، خلال فصل الصيف، وتبين من النتائج كما هو موضح بالجدول رقم (23).

جدول (23) نتائج التحاليل المخبرية للأملاح المغذية في حوض الميناء في فصل الصيف.

نوع التحليل / الموقع	الأكسجين BOP5/لتر	الأملاح الذائبة الكلية/لتر TOD5	المواد العالقة الكلية/لتر T.S.S	الكلوريد/لتر
موقع 1	300.51	42	.1375	21.0
موقع 2	301.03	43.24	.1243	21.0
موقع 3	300.53	44.58	.0958	20.9
موقع 4	299.74	43.93	.2536	21.0

المصدر : عمل الباحث ، تم تحليل العينات بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء . قسم الكيمياء.

وكذلك تم تحليل العينات لمعرفة خصائص الفيزوكيميائية لمياه حوض الميناء للعينات الأربعة، واتضح من خلال النتائج كما هو مبين بالجدول رقم(24).

جدول (24) نتائج التحاليل الفيزوكيميائية لحوض الميناء في فصل الصيف.

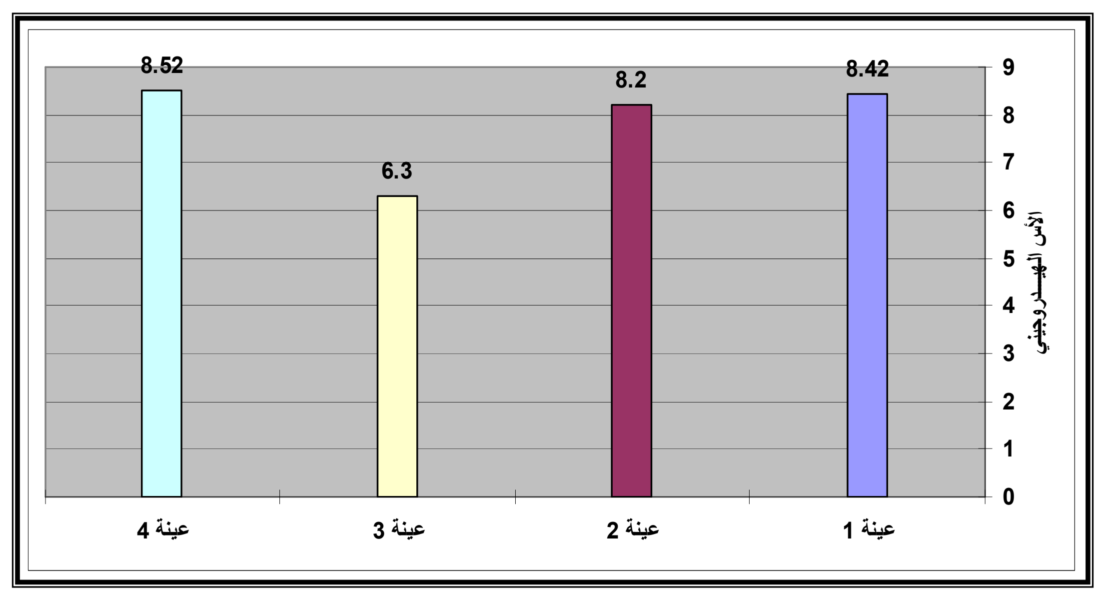
نوع التحليل / الموقع	الأس الهيدروجيني/ملميتر	الملوحة/ملميتر	الزئبق/ملميتر
موقع1	8.42	37.9	0.0014
موقع2	8.20	37.8	0.0015
موقع3	6.30	37.6	0.0037
موقع4	8.52	37.9	0.0014

المصدر : عمل الباحث ، تم تحليل العينات بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء . قسم الكيمياء.

حيث تبين من خلال الجدول السابق والشكلان البيانيان رقم (14- 15) نتائج قياس الأس الهيدروجيني ودرجة الملوحة للعينات التي تم سحبها من مياه حوض الميناء، ولقد تم إجراء هذه التحاليل لما لهذين المتغيرين من تأثير مباشر على بقاء نشاط الكائنات الدقيقة[25].

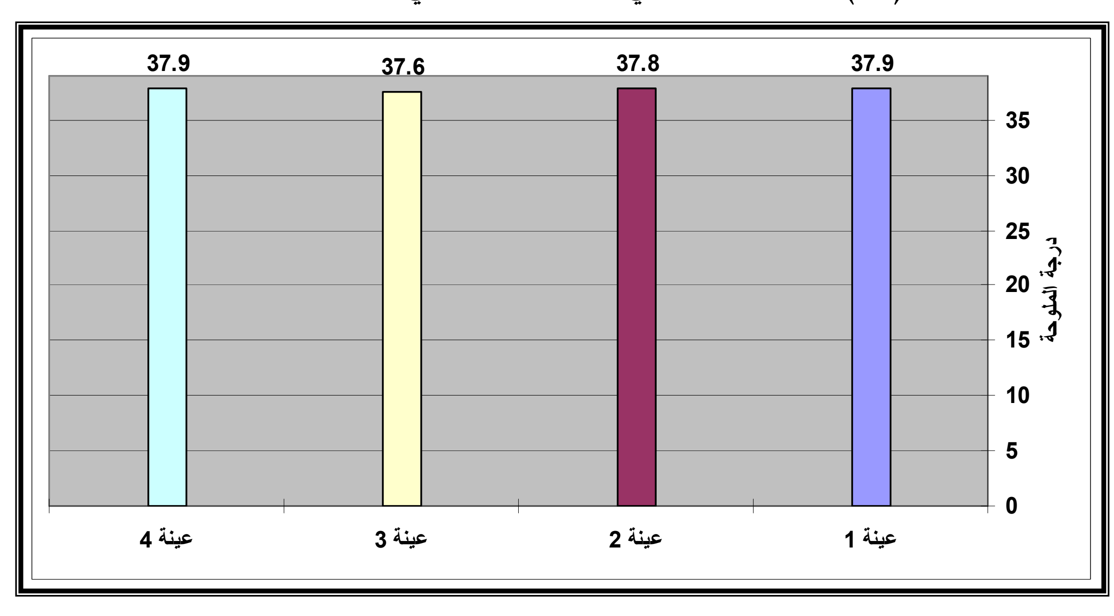
[25] - نوري الساحلي مادي، وآخرون، مرجع سابق الذكر،ص52.

شكل (14) قيم الأس الهيدروجيني لعينات حوض الميناء في فصل الصيف.



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول(24).

شكل (15) درجة الملوحة في حوض الميناء في فصل الصيف.



المصدر من عمل الباحث استنادا على الجدول (24).

تراوحت قيمة الأس الهيدروجيني التي سُجلت في حوض الميناء كما هو موضح في الجدول السابق، مابين 6.30 إلى 8.52 ، ويتضح من خلال ذلك أن لتصريف مياه الصرف الصحي تأثير ملحوظ على الأس الهيدروجيني حيث سُجلت أقل قيمة في العينة رقم ثلاثة وبلغت6.30 بينما أعلى قيمة لأس الهيدروجيني في العينة الرابعة التي بلغت8.52، كما يتضح من الجدول رقم (24) إن درجة الملوحة التي سُجلت داخل حوض

الميناء كانت أدنى درجة في العينة رقم ثلاثة بينما وصلت أعلى درجة في العينة الأولى والرابعة.

ويتضح من خلال الجدول السابق أن لملوثات مياه الصرف الصحي تأثير على خفض درجة الملوحة حيث كانت درجة الإنخفاض في العينة الثالثة ويلي ذلك العينة الثانية، حيث كان من المتوقع أن العينة الثالثة تكون فيها درجة الحرارة والأس الهيدروجيني منخفض بسبب كثرة الملوثات في هذا الموقع، كما أن هذا الموقع قريب من عين البيرة التي تعمل على تجديد مياه حوض الميناء، مما أدى إلى ارتفاع نسبة الملوثات ويتضح ذلك من خلال الملاحظة الشخصية لمياه حوض الميناء، حيث ترتفع الروائح الكريهة المميزة (البيض الفاسد) وكذلك تغيير لون الماء وكثرة وجود الحشرات الطائرة حيث تبين ذلك من خلال التحاليل المخبرية التي أوضحت أن العينة الثالثة ملوثة.

إن مياه الصرف الصحي التي يتم ضخها نحو البحر لم تتخذ فيها أي إجراءات السلامة الضرورية كتأمينها لصلاحية ضخها نحو البحر والتي منها :

1- أن تكون فتحات الصرف ممتدة داخل البحر لعدة مئات من الأمتار على أقل تقدير وأن تكون هذه الفتحات بعمق مناسب.

2- مراعاة اتجاهات التيارات البحرية بحيث لا يتم طرح هذه النفايات في مواقع من الممكن أن تصل إلى الميناء عن طريق حركة التيارات البحرية.

3- مراعاة أن لا تكون مخارج صرف المياه العادمة داخل حوض الميناء وتغيير مسارها.

وقد أثبتت الدراسة المخبرية التي أُجريت في فصل الصيف لعام 2010م، أن جميع العينات المأخوذة من مياه حوض الميناء توجد بها نسبة من بكتيريا القولون وكذلك من بكتيريا القولون الغائطية، كما هو مبين في الجدول رقم (25)، وتتفاوت نسبة وجود بكتيريا القولون من موقع لآخر، فتعد العينة رقم (3) أكثر المواقع التي ترتفع فيها نسبة بكتيريا القولون، ويرجع السبب في ذلك إلى قرب المنطقة رقم (3) من سوق السمك والكورنيش ومخارج الصرف الصحي.

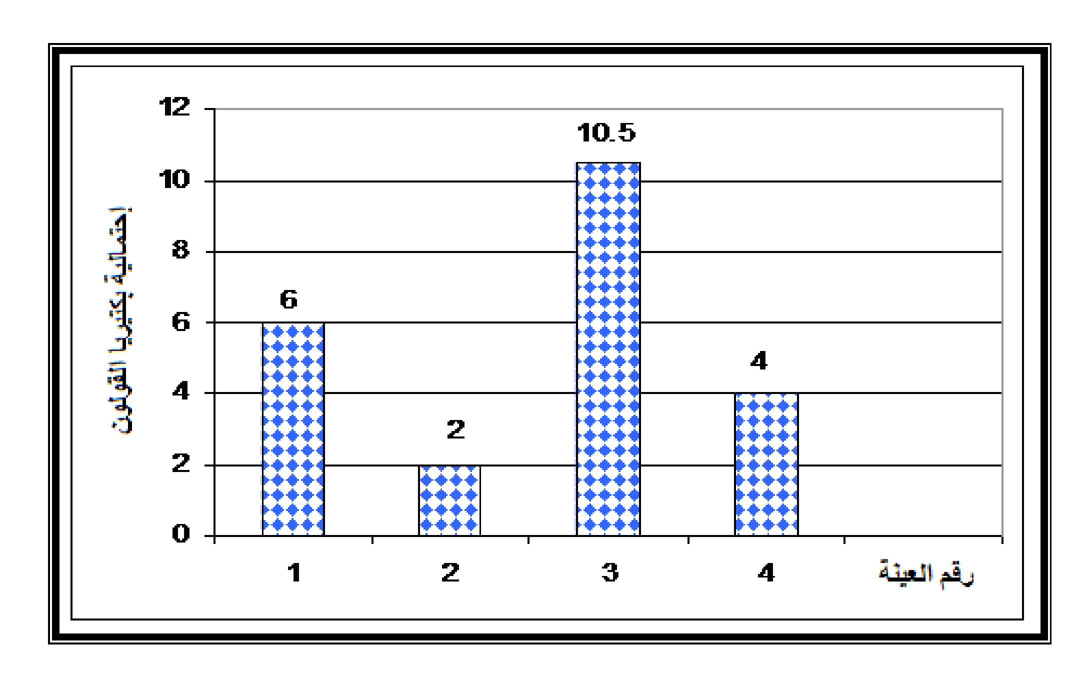
جدول (25) نتائج التحليل المخبري لبكتيريا القولون والقولون الغائطية لصيف 2010م.

الموقع	بكتيريا القولون و.ت.م/100م	بكتيريا القولون الغائطية و.ت.م/100م
الموقع 1	6	3>
الموقع 2	2	3>
الموقع 3	10.5	3<
الموقع 4	4	3>

المصدر: الدراسة الميدانية، تم تحليل العينات في مختبر الأحياء البحرية بتاجوراء.

ويلاحظ تغير لون المياه داخل حوض الميناء في كثير من الأحيان، وكذلك في المناطق المجاورة للميناء كالشاطئ الواقع أمام قاعة الشعب ومصيف السند باد وساحل الأندلس وغيرها من المناطق.

شكل (16) محتوى مياه حوض الميناء من البكتيريا القولون والقولون البرازية خلال الصيف 2010.



المصدر : من عمل الباحث استنادا على جدول رقم (25).

ويمكن إرجاع أسباب وجود البكتيريا في نتائج التحاليل البكتيرية إلى العديد من الأسباب:

1- تأثير بعض العوامل الطبيعية وتتمثل في قلة التيارات البحرية وحركة الرياح التي قد تساهم بشكل ما في زيادة العينات من بكتيريا القولون، حيث تكون حركة الملوثات ضعيفة

ولم تتجاوز عدة أمتار ولم تصل إلى داخل البحر، لسيما أن كل المخارج الموجودة في الميناء لا تتوغل داخل المياه وإنما تصب مباشرة في الميناء.

2- كثرة الإستخدام البشري للمياه التي تحمل جميع أنواع الفضلات وخصوصاً العضوية في فصل الصيف .

3- وجود أربعة مخارج لمياه الصرف الصحي وهي تصب مباشرة في الميناء ولا تتوغل داخل البحر، كما تطرح دون معالجة بسبب الأعطال التي تحدث في محطة تنقية المياه.

4- مخلفات السفن الكبيرة وخصوصا الراسية لمدة طويلة لتفريغ شحنتها.

5- الزيادة في استخدام المقاهي والمطاعم الموجودة على الكورنيش من قبل المترفهين طول الوقت خاصة في فصل الصيف .

6- مخلفات دورات المياه الموجودة داخل الميناء التى تصب في حوض الميناء دون أي معالجة .

7- إرتفاع درجة حرارة الجو فترتفع درجة حرارة ماء البحر مما يؤدي إلى خلق بيئة مناسبة تزيد من نمو البكتيريا وتكاثرها حيث تعد من أهم الأسباب في عملية تحلل المواد العضوية كما هو معروف وتزداد سرعة التحلل مع ارتفاع درجة الحرارة [26]، ويوضح الجدول رقم (26) درجات حرارة المياه وحرارة الجو خلال فصل الصيف.

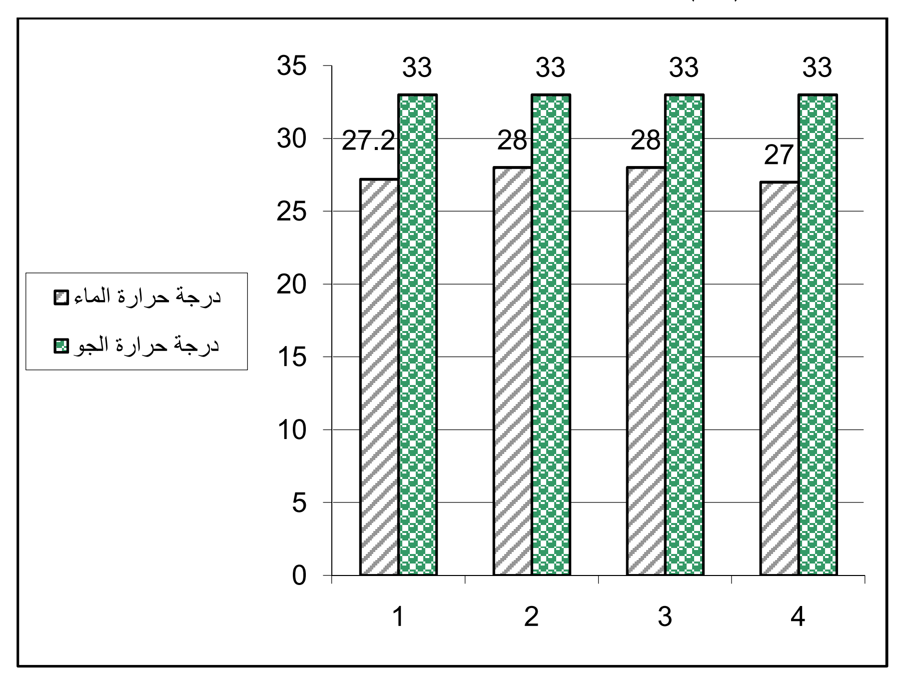
جدول (26) درجات حرارة المياه والجو بالميناء في مواقع العينات في الصيف 2010م .

الموقع	درجة حرارة المياه	درجة حرارة الجو
الموقع1	27.2	33
الموقع2	28.0	33
الموقع3	28.1	33
الموقع4	27.0	33

المصدر: الدراسة الميدانية، تم قياس حرارة الماء و الجو داخل الميناء .2010م.

[26]- رشيد الحمد ،محمد سعيد صبراني، البيئة ومشكلاتها، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الطبعة الثانية، الكويت،1984م، ص107.

شكل (17) درجات حرارة المياه والجو خلال صيف 2010 ف



المصدر :من عمل الباحث استنادا على جدول رقم(26).

ويتضح من الجدول السابق (26) أن أكبر نسبة للتلوث تكون في بداية حوض الميناء وتقل نسبة ودرجة التلوث بالاتجاه إلى الداخل بسبب قلة مياه الصرف الصحي الداخله إلى مياه حوض الميناء واتساع الميناء في البحر مما يكون لحركة التيارات البحرية وسرعة واتجاه الرياح دور في خروج الملوثات من حوض الميناء وانتشارها في عرض البحر.

مدى تلوث مياه حوض الميناء بمياه الصرف الصحي خلال المرحلة الثانية من الدراسة فصل الشتاء 26-12-2010ف:

لقد أجريت نفس التحليل لمياه حوض الميناء لمعرفة المغذيات الميكروبيولوجية في حوض الميناء، وكانت التحاليل كما هو موضح بالجدول رقم(27).

جدول (27) نتائج التحاليل المخبرية للأملاح المغذية في حوض الميناء فصل الشتاء.

نوع التحليل / الموقع	الأكسجين/لتر BOP5	الأملاح الذائبة الكلية/لتر TOD5	المواد العالقة الكلية/لتر T.S.S	الكلوريد/لتر
موقع 1	291.00	41.00	1300	21.4
موقع 2	300.50	42.06	1320	20.0
موقع 3	300.18	47.20	0980	18.0
موقع 4	299.90	42.17	1800	21.7

المصدر : عمل الباحث ، تم تحليل العينات بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء . قسم الكيمياء.

وكذلك تم تحليل العينات لمعرفة الخصائص الفيزوكيميائية لمياه حوض الميناء خلال فصل الشتاء، واتضح من خلال النتائج كما هو موضح بالجدول رقم (28).

جدول (28) نتائج التحاليل الفيزوكيميائية لحوض الميناء فصل الشتاء2010م.

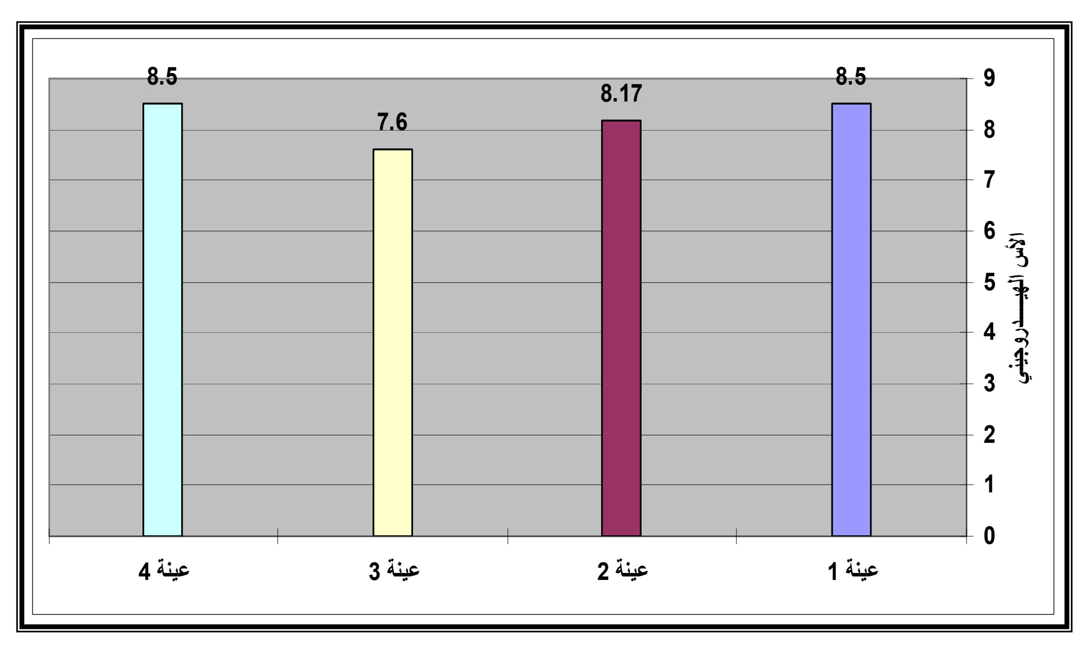
نوع التحليل / الموقع	الأس الهيدروجين/ملميتر	الملوحة/ملميتر	الزئبق/ملميتر
موقع1	8.50	37.9	0.0013
موقع2	8.17	37.9	0.0012
موقع3	7.00	37.6	0.0030
موقع4	8.50	37.9	0.0012

المصدر : عمل الباحث ، تم تحليل العينات بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء . قسم الكيمياء.

ونلاحظ من خلال الجدولين السابقين بأنه لا توجد فوارق كبيرة بين العينات، وعدم وجود تباين كبير بين الأس الهيدروجين ودرجة الملوحة، فقد تراوحت قيمة الأس الهيدروحيني مابين 7.00 إلي 8.50 حيث سجلت أعلى قيمة في العينتين الأول والرابعة، واقل قيمة في العينة الثالثة التي بلغت 7.00.

أما درجة الملوحة فقد تراوحت مابين 37.6 في العينة الثالثة إلي 37.9 في باقي العينات، والشكلان التاليان يوضحان الأس الهيدورجيني، ودرجة الملوحة لكل العينات في فصل الشتاء.

شكل (18) قيم الاس الهيدروجيني في حوض الميناء فصل الشتاء2010م.



المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول(28).

شكل (19) درجة الملوحة في حوض الميناء فصل الشتاء2010م.

37.9 37.6 37.9 37.9

درجة الملوحة

35 30 25 20 15 10 5 0

عينة 4 عينة 3 عينة 2 عينة 1

المصدر: من عمل الباحث استنادا على الجدول(28).

وكذلك أجريت دراسة مخبرية للعينات المأخوذة من مياه حوض الميناء لنفس المواقع التي أُخذت بفصل الصيف لغرض البحث فيما إذا كانت هذه المياه حاملة للبكتيريا القولونية وهي تسمى بالبكتيريا الدالة ، التي تدل على حالة مياه البحر فيما إذا كانت خالية من البكتيريا أم لا.

الجدول (29) التحليل المخبري لبكتيريا القولون في القولون الغائطية فصل لشتاء 2010م.

الموقع	بكتيريا القولون و.ت.م/100مل	بكتيريا القولون الغائطية و.ت.م/100مل
الموقع 1	87	3>
الموقع 2	10×8	3>
الموقع 3	10×3	3>
الموقع 4	10×2	3>

المصدر: الدراسة الميدانية ،تحليل العينات في مختبر الأحياء البحرية بتاجوراء، قسم الكيمياء.

هذه البكتيريا – كما سبق الذكر – تعد أحدى أهم الأسباب التي تشير إلى وجود مصدر تلوث بشري لمياه حوض الميناء، إذ أن المياه العادمة (مياه الصرف الصحي)

عادة ما تحمل في طياتها كميات كبيرة من البكتيريا والفيروسات بأنواع كثيرة، ويزداد خطر هذه البكتيريا إذا ما كانت هناك بكتيريا مرضية ناتجة عن مخلفات تمرُ عبر الشبكة دون معالجة .

وتوضح النتائج التي تم الحصول عليها من إجراء الدراسة المخبرية خلو هذه التحاليل من بكتيريا القولون ، ويمكن إرجاع ذلك للأسباب التالية :

1- سرعة واتجاه التيارات البحرية وحركة الرياح التي قد تكون ساهمت بشكل ما في خلو بعض مواقع العينات من بكتيريا القولون ، حيث تكون هذه التيارات والرياح قوية تسمح للملوثات أن تتوغل داخل البحر وتنتشر وتتبعثر.

2- أسباب أخرى ترجع إلى معمل التحليل فمن الممكن أن يكون قد حدث نوع من الخطأ أثناء إجراء التحليلات.

3- العملية التى تم بها أخذ العينات من مياه البحر، وكيفيتة إيصالها الى معمل التحليل.

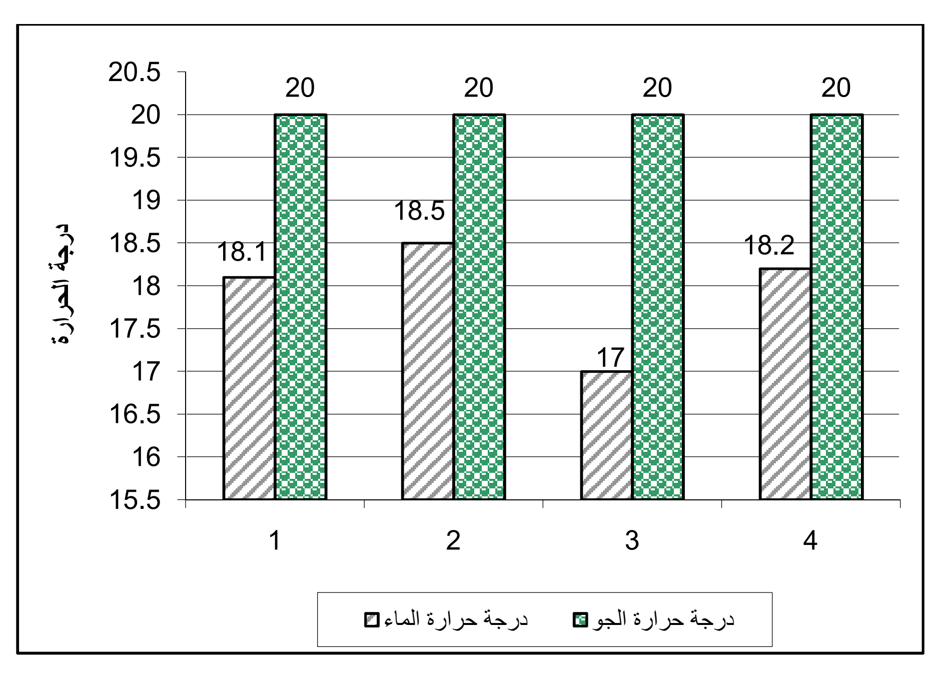
4- خفض كميات صرف مياه المجاري التي تضخ في فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف، علماً بأن استهلاك المياه يكون في فصل الصيف أكثر مما هو عليه في فصل الشتاء.

جدول (30) درجة حرارة الجو والمياه خلال فصل الشتاء 2010م.

الموقع	درجة حرارة المياه	درجة حرارة الجو
الوقع 1	18.1	20
الموقع 2	18.5	20
الموقع 3	17.0	20
الموقع 4	18.2	20

المصدر: الدراسة الميدانية، تم قياس حرارة الماء و الجو داخل الميناء .2010م.

شكل (20) درجات الحرارة للمياه والجو خلال فصل الشتاء 2010م.



المصدر: من عمل الباحث استنادا على جدول رقم(30)

التحليل الجغرافي للتلوث بمياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة :

يتضح من خلال الملاحظة الشخصية لمياه حوض الميناء وجود تلوث بمياه الصرف الصحي، حيث ترتفع الروائح الكريهة المميزة لمياه الصرف الصحي في كثير من الأحيان، وكذلك كثرة الحشرات في كثير من المواقع داخل حوض الميناء، بالإضافة إلى تغير لون مياه حوض الميناء حيث تميل إلى اللون الأخضر الداكن، كما هو موضح في الصورة رقم (11)، كما أوضحت الدراسة المخبرية أن بعض المواقع التي أخذت منها العينات ملوثة بالبكتيريا القولونية، وقد كانت هناك بعض المواقع داخل حوض الميناء شبه ملوثة، بالبكتيريا القولونية، حيث تشير الدراسات أن اغلب الملوثات التي تدخل البحر من مياه الصرف الصحي هي مصادر برية[27].

---

[27]- عصام الصفدي ، و نعيم الظهير، حماية البيئة و سلامتها ، دار الباروي للطباعة و النشر، عمان 2000م، ص141

صورة(11) ملوثات في حوض الميناء على الرصيف 31.



المصدر: عدسة الباحث، بتاريخ،24-4-2012م.

وقد كانت هناك بعض المواقع داخل حوض الميناء شبه خالية من الملوثات القولونية خصوصا في المنطقة رقم أربعة ومن المحتمل أن يكون السبب هو بعد الموقع عن شاطئ الكورنيش وكذلك قرب هذا الموقع من مخرج الميناء باتجاه البحر فتتغير المياه من فترة الى أخرى حيث يبعد هذا الموقع عن أي نشاط بشري.

أما المنطقة رقم ثلاثة فكانت من أكثر المناطق التي توجد بها مؤشرات للتلوث بمياه الصرف الصحي وقد يرجع السبب من خلال الزيارة الميدانية للميناء نتيجة لوجود مخرج لصرف المياه بالقرب من المنطقة وبالإضافة إلى وجود سوق الأسماك حيث توجد في هذا السوق دورات مياه تكون مخارجها بحوض الميناء مباشرة، وكذلك قرب هذا الموقع من ميناء الشعاب الخاص بالسفن السياحية حيث إن هذه السفن تصرف مخلفاتها البشرية مباشرة في البحر، وكذلك مخارج المكاتب الأدراية و دورات المياه العامة الموجودة بالقرب من هذه المنطقة.

وعموما فإنه من خلال المقارنة بين مرحلتي الدراسة يتبين أنه في المرحلة الأولى وهي الصيف تكون البكتيريا القولونية أكثر مما هو في فصل الشتاء في المرحلة الثانية من الدراسة ويكون السبب نتيجة لزيادة درجة حرارة الجو التي تزيد من نمو البكتيريا وتكاثرها في الوسط المائي[28]، ومن المحتمل أيضا أن يكون نتيجة لزيادة إستهلاك المياه

[28] - عليا خاتوغ بوارن و محمد حمدان دية ، مرجع سابق الذكر، ص83.

في فصل الصيف الذي يكون أكثر من فصل الشتاء[29]، مما يزيد من كمية مياه الصرف الصحي الداخلة إلى البيئة البحرية.

يتزايد عدد الكائنات الحية في المواقع الملوثة بصورة ملحوظة بينما تقل أنواعها اعتماداً على نوع الملوثات المختلفة، فيلاحظ مثلاً بالموقع رقم ثلاثة الذي يتأثر بمياه الصرف الصحي وإرتفاع عدد الحشرات كالذباب والبعوض، بالإضافة إلى وجود تلوث بمخلفات المنازل لسيما السائلة، فقد تبين من الدراسة الميدانية ملاحظة هذه الظاهرة في الميناء.

ورغم أن مياه الصرف الصحي تحتوي على نسبة تعد مرتفعة من المواد العضوية فإنها تؤدي إلى اضمحلال أنواع عديدة من الطحالب، وبالوقت نفسه تؤدي إلى ازدياد أعداد بعض الأنواع الأخرى وبصورة مفرطة[30].

ويلاحظ من خلال المشاهدة العينية وجود بعض هذه الأنواع من الطحالب داخل حوض الميناء، إلا أنها قليلة الانتشار ومحصورة في موقع واحد داخل حوض الميناء كما هو الحال في الموقع رقم ثلاثة.

إن الطحالب التي تعيش ويمكنها أن تبقى على قيد الحياة في المناطق الملوثة بمياه الصرف الصحي، و كذلك بالمواد العضوية الأخرى تُستعمل عادة كمؤشرات للتلوث على الرغم من أنها تتواجد في المناطق غير الملوثة[31].

لقد حدد العالم (بالمر Palmar) الأجناس الثمانية التالية من الطحالب بتحملها الواسع ومقاومتها للتلوث العضوي في النظم البيئية المائية Euglena -Oscillatoria – Scenadesmus – Chlamydomonas - Chlorela –[32] Stigeoclonium – Nitizchia – Navicula

وتعد مركبات النترات والفوسفات الداخلة في تركيب مياه الصرف الصحي، مواداً أساسية بالنسبة لنمو كثيرٍ من النباتات وبصفة خاصة الطحالب[33]، لذلك فهي تساعد على نمو هذه النباتات بشكل كثيف وبالتالي سوف تعاني هذه المياه من ظاهرة التشبع الغذائي في حال إستمرار دخول مياه الصرف الصحي إلى مياه البحر.

---

29 - عبد العظيم سالم معيتيق ،مرجع سابق الذكر، ص159.
30 - هرام خضر مولود، حسين علي السعدي ، حسين أحمد شريف ، مرجع سابق الذكر، ص159.
31 - المرجع نفسه .ص157.
32 - المرجع نفسه. ص157.
33- أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت:1990م ص198.

المعايير والمقاييس العالمية المستخدمة للتلوث البكتيري :

أجريت الدراسة المخبرية وتم تحديد مؤشر التلوث بالبكتيريا وفق المعايير والمقاييس المستخدمة عالمياً، هذه المعايير العالمية هي نفسها المستخدمة داخل ليبيا، وقد أُجري هذا النوع من التحليل لهذه الدراسة بمركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء الذي يتخذ من المعايير العالمية أسلوباً للحكم والدلالة على حالة المياه من حيث تلوثها أو نظافتها، وذلك بسبب عدم وجود معايير محلية خاصة بليبيا حتى الآن، ونستعرض هذه المعايير والمقاييس العالمية بالشكل الآتي :

1- إذا لم يزد عدد MPN(**يقصد بها وحدة تكوين مستعمرة**) أو أقصى عدد محتمل من البكتيريا عن الصفر(0) فإن حالة المياه تعد ممتازة وبالتالي فإن المياه تصنف على أنها نظيفة ومثالية .

2- إذا تراوح عدد MPN أو أقصى عدد محتمل من البكتيريا مابين 1- 3 فإن المياه تعد مقبولة وليس ثمة خطر كبير منها .

3- إذا تراوح عدد MPN أو أقصى عدد محتمل من البكتيريا ما بين 4- 9 فإن المياه في هذه الحالة تصنف على أنها متعادلة أو متوسطة ومن هذه الدرجة يبدو أن حالة المياه قد بدأت تسود وتظهر بوادر التلوث.

4- أما في حالة إذا زاد عدد MPN أو أقصى عدد محتمل من البكتيريا عن 10 فإن المياه تصنف على أنها ملوثة وغير مقبولة .

ووفق المعايير والمقاييس العالمية المستخدمة لتحديد مدى تلوث مياه البحر بالبكتيريا الدالة التي تشير إلى أن كثيراً من المواقع التي أُخذت منها العينات المائية البحرية داخل حوض الميناء تعد ملوثة وذلك من خلال جدول رقم (24-28) اللذين يشيران إلى تحليل العينات إذ بلغ متوسط أعداد البكتيريا المحتمل نحو 10.5 و.ت.م/100م ويمكن تحديد أهم الأسباب المؤدية إلى ارتفاع نسبة التلوث البكتيري داخل حوض الميناء في الآتي:

1- تعد منطقة الدراسة من المواقع التي يوجد بها عدد أربعة مخارج تقوم بطرح كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي، إضافة إلي دوارت مياه المكاتب وسوق الأسماك التي تصرف مياهها في حوض الميناء وهو حوض شبة مغلق.

2- مخارج أنابيب الصرف الصحي لا تتوغل داخل الميناء إذ أنها جميعها تطرح هذه المياه العادمة بالقرب من الكورنيش مباشرة مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة التلوث داخل حوض ميناء طرابلس البحري .

3- يتم طرح مياه الصرف الصحي داخل حوض الميناء دون أي معالجة مما يؤدي إلى رفع نسبة التلوث به ، وفيما يخص الرائحة بالقرب من المخارج فإنه تنعكس فيها تلك الرائحة العفنة النفاثة التي تتصف بها مياه الصرف الصحي مما يدل على ارتفاع نسبة تلوث مياه الميناء بمياه الصرف الصحي .

4- بالإضافة إلى ذلك فإن هذا الارتفاع في نسبة التلوث البكتيري يرجع إلى المخلفات من المقاهي والكورنيش.

الآثار الضارة لمياه الصرف الصحي :

أصبحت مشكلة تلوث البيئة البحرية كما هو معروف من المشكلات التي تعاني منها العديد من الدول، بسبب دخول مياه الصرف الصحي إلى البيئة البحرية، التي ينجم عنها الكثير من الأضرار التي تصل في النهاية إلى الإنسان المستهلك للكائنات الحية البحرية، حيث إن مياه الصرف الصحي تحتوي على مخلفات الغسيل والتنظيف والمياه المراجعة من دوران المياه وبقايا الأطعمة، وفي الجدول رقم (31) يتضح التكوين التقليدي لمياه الصرف الصحي.

جدول (31) التكوين التقليدي لمياه الصرف الصحي .

المكون	النسبة المئوية%من المكون
مواد عضوية	من 60-80%
الرماد الكلي	20-40%
بروتينات	20-30%
شحوم ودهون	6-35%
سيلو لوز	5-15%
نيتروجين	2-4%
فسفور	1-3%
بوتاس	0-1%

المصدر: أحمد أحمد عوض، الماء من المصدر إلى المكب، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس 2002م ،ص191.

وعند تصريف هذه المكونات الموجودة في مياه الصرف الصحي عند تصريفها إلى البيئة البحرية تؤدي إلى خلل في نظام البيئة البحرية على النحو التالي :

1- حدوث ظاهرة الإثراء الغدائي، لوجود المواد العضوية في مياه الصرف الصحي التي تؤدي إلى زيادة تكاثر الطحالب بشكل كبير ، حيث تنشط البكتيريا الموجودة في البحر وتؤدي إلى تحلل الطحالب مما يحدث تقليلا في نسبة الأكسجين المذاب في الماء[34].

2- تأثر الأحياء البحرية بهذا التلوث الذي يؤدي إلى قلة نسبة الأكسجين في الماء مما يؤدي إلى نفور بعض الأسماك والأحياء البحرية الأخرى[35].

3- انتشار الميكروبات والفيروسات المسببة للأمراض ثم انتقالها إلى الإنسان عن طريق الاستحمام[36].

4- استهلاك الأكسجين المذاب، إذ انه بمجرد دخول مياه الصرف الصحي إلى مياه البحر التي تحتوي في الغالب على مواد عضوية، تبدأ الكائنات المجهرية لسيما البكتيريا بإستهلاك الفضلات العضوية كغذاء و خلال هذه العملية تتحلل المواد العضوية المعقدة إلى مواد عضوية وغير عضوية بسيطة ويحدث هذا التحلل في وجود الأكسجين ويسمى هذا بالتحلل الهوائي[37].

ومن المعلوم أن الكائنات البحرية الحية تحتاج إلى وجود نسبة معينة من غاز الأكسجين الذائب في الماء حتى تستطيع أن تقوم بوظائفها، ويجب ألا تقل هذه النسبة عن أربعة أجزاء في المليون وإلا ماتت كل هذه الكائنات البحرية التي تعيش في هذا الماء[38].

ونتيجة لزيادة طرح مياه الصرف الصحي في مياه السواحل بالإضافة إلى فعل الكائنات المجهرية فإن هذا يؤدي إلى تقلص كمية الأكسجين لسيما في الأماكن الشبه مغلقة كبعض تعرجات الساحل أو الموانئ التي تتعرض لدخول هذه الملوثات كما هو الحال داخل حوض ميناء طرابلس مما يؤدي إلى اختناق الأسماك وبقية الكائنات الحية

---

34 - علي الطيب الأزرق، تلوث البحر بمياه الصرف الصحي وأثره على الأحياء البحرية، مجلة البيئة، العدد 21،طرابلس 2004م ص18.

35 - محمد عبد القادر الفقي ، البيئة ومشكلاتها ، مكتبة ابن سينا للنشر و التوزيع، السعودية 1993م،ص61.

36 - محمد نجيب إبراهيم أبو سعده، التلوث البيئي ودور الكائنات الدقيقة إيجاباً وسلباً، دار الفكر العربي، الإسكندرية، 1991م، ص116.

37 -كليبرت ماسترز ، مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا ، ترجمة طارق محمد صالح ، قيصر نجيب صالح ، عبد الهادي صالح سلطان جامعة الموصول ، غير مؤرخ ،ص135.

38 - أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق الذكر، ص198.

أو موتها نتيجة لذلك ، وإذا ما زاد هذا الاستنزاف للأكسجين المذاب إلى حد صفر فإنه تبدأ عملية التحلل اللاهوائي[39].

5- كثرة الحشرات والجرذان الضارة الناقلة للأمراض، وكذلك الكائنات الأخرى، التي تظهر بأماكن التلوث كما هو الحال داخل الميناء، لسيما قرب مخارج الصرف الصحي.

6- المصدر الرئيسي لتلوث البيئة المحيطة بالإنسان بالفيروسات المعوية هو براز المرضى بهذه الفيروسات ومياه الصرف الصحي التي لم تعامل معاملة كافية حيث تحتوي هذه المياه العادمة على أعداد هائلة من الفيروسات المعوية، وطبقا للمعلومات التي ذكرها Clarke عام 1964م، فإن عدد الجسيمات الفيروسية المعوية المتواجدة في مياه الصرف الصحي بعد ترشيحها والتخلص من الرواسب والمواد العضوية العالقة بها يصل إلى 700 جسيم فيروسي لكل 100 سنتمتر مكعب من الماء [40]، و وجود هذا العدد الهائل من الجسيمات والفيروسات في سائل الصرف الصحي يساعد على تلوث مياه البحر بالفيروسات المعوية، ويزداد الخطر عند دخول سائل الصرف الصحي إلى مياه البحر دون معالجة كما هو حاصل في بعض محطات تنقية مياه الصرف الصحي في طرابلس، والجدول التالي رقم(32) يوضح الأحياء المجهرية الممرضة التي تصيب الإنسان وتعيش وتتنقل داخل البيئة البحرية.

جدول (32) أمثلة للأحياء المجهرية الممرضة التي تصيب الإنسان.

الكائنات	نوع المرض
البكتيريا	الكوليرا حمى التيفود المغص المعوي الإسهال الحد
الفيروسات	أمراض تنفسية
الفطريات	إصابات معوية و جلدية

المصدر: عبدالكريم عبدالرحمن ابوعيسى، الآثار السلبية للأحياء المائية المجهرية، آفاق البحار، نشرة إخبارية تصدر كل شهرين، مركز بحوث الأحياء البحرية، العدد36،ناجوراء 2007م،ص5.

---

39 - كليبرت ماسترز ، مرجع سابق الذكر، ص135 .

40 -حامد حسن طنطاوي ، سعدون خليفة ، يوسف جرجي ، حماية البيئة من التلوث بالفيروسات ،دار الراتب الجامعية ، بيروت غير مؤرخ ص71.

7- هناك بعض الهواة والصيادين لسيما الصنارة الذين يقومون بالصيد قرب مخارج مياه الصرف الصحي مما يؤدي إلى إصابتهم بالأمراض نتيجة لتناولهم كائنات بحرية ملوثة بالإضافة إلى أن هناك بعض الأمراض التي تنتقل نتيجة التماس مع مياه الصرف الصحي(41)، وإن مجرد وجود آثار من بعض المركبات العضوية يكفي لإحداث تأثير واضح بسبب تغير مذاق وفساد نكهة الأسماك والمحار(42).

8- الروائح الكريهة المنفرة و وجود مواد طافية على سطح مياه البحر سواء كانت مواد عضوية أو غير عضوية والتي تنتقل بفعل حركتي الرياح والتيارات البحرية وتعطي منظراً منفراً للعين وتؤدي بالتالي إلى نفور السواح، ويتعرض الكورنيش وأرصفة الميناء إلى هذه الظاهرة التي تفسد جمال الميناء.

9- المنظفات الصناعية وما شاكلها من المواد الداخلة مع مياه الصرف الصحي ويكون تأثير المنظفات الصناعية في ثلاث حالات هي(43).

أ-في حالة عدم تكسير المنظفات حيويا، فإنها سوف تقوم بعمل الرغوة في المياه مما يتداخل مع كمية الأكسجين المذاب.

ب-المحتوى الفسفوري للمنظفات يقود إلى إغناء المياه، ومن ثم يؤدي إلى ظاهرة الإثراء الغذائي .

جـ-السمية المباشرة من المواد الغير متكسرة من المنظفات .

10- تلوث مياه البحر بالعناصر الثقيلة التي تحويها مياه الصرف الصحي المتمثلة في الكادميوم، الرصاص، الزنك، الزئبق، النحاس و غيرها من العناصر السامة التي تنتقل إلى الإنسان عن طريق السلسلة الغذائية .

---

41 - فؤاد حسن صالح، مصطفى محمد أبو قرين، تلوث البيئة، أسبابه ومكافحته، الهيئة القومية للبحث العلمي، الطبعة الأولى طرابلس 1992م ص191.

42 - أنور محمود عبد الواحد، الجمعية الكيماوية الأمريكية، مكافحة تلوث البيئة، مكتبة النهضة العربية ،القاهرة 1992م ص191.

43 -حسين علي السعدي ، وآخرون ، مرجع سابق الذكر، ص436.

الفصل الرابع

تلوث ميناء طرابلس بالمخلفات الصلبة

مفهوم النفايات الصلبة :

تعتبر قضية البيئة من القضايا التي تواجه البشرية في هذا العصر، ويمكن القول هنا بأن المخلفات الصلبة هي عبارة عن مواد تدخل إلى البيئة ككميات كبيرة وهائلة، وتُحدث اضطرابات في الأنظمة البيئية المختلفة، وتُسبب أضراراً لكل الكائنات[1]، كما تعرف المخلفات الصلبة بأنها كل المواد الصلبة أو شبة الصلبة والتي لم يحتاج إليها أصحابها وينوون التخلص منها[2].

وكما يعرفها البعض بأنها عبارة عن خليط متباين من الحجارة والأتربة والأخشاب والمعادن الثقيلة والجلود، وكذلك النفايات المختلفة مثل الورق والزجاج والمواد البلاستيكية، وهي التعبير الشائع المنتشر بما يسمى بالمخلفات الصلبة[3].

وتُعرف المخلفات الصلبة بأنها البقايا غير المستعملة أو التي ليس لها قيمة، وتكون هذه المخلفات من نواتج النشاط البشري، كما أنها تحوي على نفس المواد التي توجد في المنتجات النافعة، وتختلف عنها فقط بانخفاض قيمتها، ولذلك فإن الطريقة الأساسية للتعامل مع المخلفات الصلبة هي رفع قيمتها إلى الدرجة التي تحولها إلى منتج ذات قيمة .

ويعود إنخفاض قيمة المخلفات الصلبة في كثير من الأحوال إلى التركيب المختلط وغير المتجانس لها، ولذلك فإن تصنيف المخلفات سيزيد عموماً من قيمتها إذا وجد استخدام للمواد المصنفة، وهي خاصية هامة للمخلفات الصلبة.

إن الفضلات الصلبة في إزدياد مطرد نتيجة الاستعمالات الكثيرة للمواد المختلفة، ولم تُدرك مخاطرها إلا في العقود الأخيرة وذلك لقلة كميتها الناتجة عن قلة السكان وإنخفاض مستوى معيشتهم من جهة وإنخفاض درجة خطورتها من جهة أخرى.

أما في الوقت الحاضر فأصبحت مشكلة النفايات الصلبة من الأولويات التي تهتم بها الجهات ذات الاختصاص بسبب الزيادة السكانية من جهة، وكذلك التطور الصناعي والتقدم التجاري وتحسين مستوى المعيشة من جهة أخرى.

وتعرف النفايات على أنها مادة ليس لها قيمة ظاهرة أو واضحة أو أهمية اقتصادية أو منفعة للناس، ويتغير هذا التعريف تبعا للوقت والقوى الاقتصادية ومثال ذلك كانت نفاية الورق على مدى السنوات الماضية تطرح في حفر الردم الصحي في حين يتزايد الطلب على تدويرها في الوقت الحالي .

---

[1] -أحمد علوان المنحجي، مرجع سابق الذكر، ص96.

[2] -جلال إبراهيم التريكي، إدارة النفايات الصلبة، مجلة البيئة، تصدرها الهيئة العامة للبيئة، مجلة فصلية، العدد الثاني، طرابلس2000م،ص22.

[3] -محمد السيد أرناؤوط، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان، مرجع سابق الذكر،ص101.

و الجدير بالذكر إن بعض النفايات قد يكون لها قيمة مفيدة كبديل للمنتجات بينما يسبب إستخدامها تهديداً أكبر لصحة الإنسان وللبيئة، مثل حرق الزيوت الملوثة المستعملة لإستعادة الطاقة، والتي قد تبعث الرصاص إلى الهواء ومن ثم يجب أن تُعامل كنفاية.

ونظراً للزيادة الرهيبة في الإستهلاك تنتج المخلفات الصلبة، وتختلف في نوعها وحجمها، ولقد ظهرت العديد من المفاهيم والتعريفات للنفايات الصلبة منها التعريف الواسع الإنتشار للنفايات الصلبة لكثير من الناس بأنها المخلفات المنزلية وكذلك مخلفات الحدائق والأسواق والمحلات التجارية والخدمية، ونفايات الشوارع من تربة ومواد تغليف وغيرها وكذلك نفايات الورش والمصانع بالإضافة إلى خردة هياكل السيارات والمواد المنزلية المستهلكة، كما تعرف بأنها عبارة عن مخلفات من المواد الصلبة وشبه الصلبة التي لم يعد يحتاج إليها الإنسان في حياته اليومية، وتشمل كل المخلفات السكنية والتجارية والصناعية ومخلفات المجتمعات الصحية وما شابه ذلك [1].

كما تعرف بأنها عبارة عن مخلفات الأشياء التي لم تعد لها أية قيمة أو إستخدام مثل الأدوات وقطع القماش القديمة و الزجاج والعلب المعدنية وبقايا عمليات البناء والتشييد والأخشاب والمخلفات الزراعية وبقايا السيارات القديمة وبقايا الأجهزة الكهربائية المستهلكة وكذلك المخلفات الصناعية الصلبة عن المصانع المختلفة .

كما تعرف بأنها مجموعة كبيرة من أنواع المواد الصلبة التي لم تعد لها أي قيمة اقتصادية كما لا يمكن الاحتفاظ بها مما تشكله من إزعاج أو تأثير على الصحة العامة أو المظهر الجمالي للمكان ، حيث ينطوي تحت هذا التعريف نطاق واسع من النفايات المختلفة التي تتمثل في بقايا الأطعمة والمواد المنزلية والسيارات الخردة ونفايات البناء والطرق ومخلفات التصنيع وغيرها[2].

كما عرّفت منظمة الصحة العالمية أن المخلفات الصلبة هي المواد الموجودة في المكان الخطأ، حيث أن المادة لا تعتبر من النفايات إلا عندما يقرر شخص ما أنها لم تعد صالحة للإستعمال [3].

كما تعُرف بأنها أي شيء من الفضلات تكون في حالة صلبة [4]،أما المعهد العربي لإنماء المدن يعٌرفها بأنها أية مادة أو شيء يتخلص منه[5].

---

[1] ـ الهيئة العامة للبيئة، الكتيب التفسيري، طرابلس، 2003 م ص1.

[2] -رمضان محمد رمضان، التلوث بالنفايات المنزلية في مدينة غريان ، رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافيا، كلية الآداب،جامعة السابع من ابريل، الزاوية 2003م ، ص76.

[3] -منظمة الصحة العالمية ، معالجة النفايات الصلبة في البلدان النامية ، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط ، الإسكندرية 1988م ص3.

[4] -أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، قضايا النفايات المنزلية في الوطن العربي ، القاهرة 1996 م ص7.

[5] ـ المعهد العربي لإنماء المدن، النظافة والتخلص من النفايات في المدن العربية، الرياض 1986 م ص 375.

عليه فإن كل التعريفات السابقة تتفق في أن النفايات الصلبة هي مواد وفضلات متبقية ومبعثرة تُركت في المحيط البيئي و بسبب تكدسها و إنتشارها تحللت وأفسدت المنظر العام.

ومن خلال عرض هذه التعريفات التي تخص المخلفات الصلبة يتضح أن ميناء طرابلس البحري يتضمن كل هذه التعريفات حيث توجد داخل الميناء بقايا مواد البناء وكذلك الفضلات التي نجدها داخل حوض الميناء من معلبات وجلود وأقمشة وكذلك نجد بقايا للخردة المعدنية وخصوصا وجود سفن غير صالحة للإستعمال، إضافة إلى بقايا الصويا التي تنتج من تزويد السيارات الخاصة بالشحن من السفن حيث تتسرب كميات كبيرة من هذه المواد وتتلوث بها الأرصفة ويسقط البعض منها داخل حوض الميناء حيث تكون المياه ملوثة وبالتالي تكون هذه الصويا غذاء لبعض الطيور وكذلك الأسماك.

إذن النفايات داخل الميناء عبارة عن خليط متباين من الحجارة والجلود والورق والزجاج، والأقمشة، والمعادن، والأخشاب، وغيرها، أو ما يسمى بالنفايات أو المخلفات الصلبة وهي ناتجة عن مختلف أنشطة الإنسان، كما هو مبين في الصورة رقم (12).



صورة (12) بقايا لجلود وأخشاب في الميناء على الكورانيش.



المصدر: عدسة الباحث،بتاريخ24-04-2012م.

وتعتبر مشكلة التلوث بالمخلفات الصلبة من المشكلات الرئيسية التي يعاني منها الميناء، حيث لابد من سرعة التخلص منها تجنباً إنتشار الأمراض والأوبئة، فقد زادت كمية المخلفات الصلبة في الميناء نتيجة لكثرة أستخدام الميناء في الحركة الملاحية

وحركة النقل البري، إضافة إلي استخدام الكورنيش كوسيلة ترفيه من قبل سكان الظهير بالميناء، وأيضاً إنتشار المقاهي والمطاعم على الكورنيش، فكل هذه الأسباب تكون لها مخلفات صلبة، تؤثر على حوض الميناء.

خواص النفايات الصلبة :

1- الصفات الفيزيائية:

إن النفايات الصلبة التي تجمع تشكل أنواعاً مختلفة تتباين من حيث الكم والكيف ومن حيث الخواص الفيزيائية للنفايات وخصوصاً النفايات الجافة وتغيرها حسب ظروف فصول السنة وتبعا لنوع النفايات .

2- التحليل المعملي للنفايات :

يتم التحليل المعملي لكل صفة من هذه الصفات على الشكل الآتي :

- الرطوبة... تحسب بطريقة التجفيف عند درجة حرارة 105 درجة مئوية و بدون نقص في وزن المادة.
- المواد الطيارة ... تحسب بالحرق عند درجة حرارة 600 - 650 درجة مئوية وبدون نقص الوزن في المادة الصلبة .
- الكربون... تحرق النفايات في وجود غاز الأكسجين فيتكون غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يجمع ويقاس ويحسب بنسبة مئوية تقريبية.
- الكبريت ... يُحسب بقياس أحد المركبات المؤكسدة ثم ترسيبها وتجفيفها و وزنها [1] .
- الهيدروجين... يمكن حساب الهيدروجين بطرق كيميائية خاصة .
- خواص أخرى متغيرة ... زيادة في الورق ونقص في الفضلات العضوية وتنقص الرطوبة بمعدل 15 – 20 % وترتفع بمعدل 50 – 60 % وذلك حسب فصول السنة
- القيمة الحرارية... تزيد بزيادة قيمة الورق ونقص الرطوبة كما أنها تزيد أيضاً بسبب وجود الزيوت والشحوم واللدائن والمطاط [2] .

3- الفضلات الجافة :

- مخلفات الطعام وغيرها .
- مخلفات الاسوق الأسواق.
- أوراق التغليف للسلع والحاجات التي ترمى [3].

---

[1] - حامد رشدي مطر ، صحة البيئة من الفضلات ، مطابع الثورة للطباعة والنشر ، بنغازي 1976م ص14.
[2] - المرجع نفسه ص14.
[3] - نفس المرجع ص15.

تصنيف النفايات الصلبة ومكوناتها :

تحتاج عملية تصنيف النفايات الصلبة لمكان معين لمعرفة كمية ونوعية المخلفات الناتجة عن هذه المنطقة، وذلك لتخطيط عملية الجمع و النقل، حيث هناك من الدراسات التى أُجريت على مناطق عديدة أثبتت أن نوعية المخلفات الصلبة تختلف من مكان لآخر ومن موسم لآخر بسبب العوامل الاقتصادية وإختلاف المكان والكثافة السكانية وطبيعة الموقع[1].

ويمكن تصنيف الملوثات داخل ميناء طرابلس البحري إلى عدة أنواع طبقاً لنشأتها أو كيفية وصولها، وتنقسم هذه الملوثات طبقاً للمنشأ، فهي أما أن تكون طبيعية وتصدر من الطبيعة لا دخل للإنسان فيها أو ملوثات غير طبيعية وهي ناتجة عن نشاط الإنسان[2].

إن كمية النفايات التي يخلفها الميناء يومياً آخذة في الإزدياد نتيجة للعوامل الإقتصادية والتطورات التكنولوجية حسب التطور الذي طرأ على مستوى الحياة وكذلك إستهلاك بعض المواد المعبأة في زجاج أو بلاستيك أو مقوى أو علب وخلافها من قبل العاملين في قطاع الميناء أو المقاهي الموجودة على الكورنيش المحاذي للميناء .

وتتميز النفايات بإحتوائها على نسبة كبيرة من المواد العضوية متمثلة في بقايا مخلفات المطاعم والمقاهي المجاورة للميناء، حيث تتفاوت المخلفات الصلبة في مكوناتها التي تشمل مواد عضوية وغير عضوية، وذلك من فضلات الطعام وبقايا خضار وفواكه وأوراق الشجر ومواد اللدائن والمطاط والجلود والزجاج والأجزاء المعدنية والورق والكرتون والأتربة إضافة إلى مواد البناء والهدم وغيرها[3].

كذلك يزيد الأمر سوء ببقاء النفايات مدة طويلة في جو رطب كما هو الحال في ميناء طرابلس، مما يزيد من تحللها وزيادة الجراثيم والميكروبات فيها وهناك عدة تصنيفات للنفايات الصلبة حسب مصدرها مثل نفايات المطاعم والمقاهي المجاورة للميناء أو نفايات ناتجة عن تنظيف الميناء وكذلك بقايا علب الزيت التي يستخدمها الصيادين أو ورشة الميناء ومحطة الغسيل، والجدول رقم (33) يوضح تصنيف المخلفات الصلبة، ويتراوح وزن القمامة الناتجة عن كل مواطن ما بين 0.350 كجم إلى 2000 كجم في اليوم الواحد وبمتوسط قدره 0.78 كجم للشخص الواحد ، حيث وجد أن المعدل اليومي للقمامة تبعا لعدة عوامل منها تغير فصول السنة الذي يؤثر في كمية المخلفات وأيضا المستوى المعيشي والموقع الجغرافي [4].

---

[1] - سامح غرايبة، يحي الفرحان، مرجع سابق الذكر،ص143.
[2] - محمد العودات، التلوث وحماية البيئة، ، منشورات الأهلي، الطبعة الثالثة، دمشق1998م،ص22.
[3] - علي زين العابدين، محمد عبد، تلوث البيئة ثمن المدنية، دار النشر الطبعة الأولى 1992 م، ص192.
[4] - عبد الله الحسين الصطوف ، التلوث البيئي مصادره وآثاره ، منشورات جامعة سبها 1998 م ص25 .

والجدول المذكور مكونات القمامة في بعض مدن ليبيا ويُلاحظ من الجدول أن المواد العضوية تمثل حوالي 50 % من وزن تخمرها وظهور الروائح إذ تمثل عاملاً مهما لتكاثر الحشرات والقوارض.

جدول (33) المكونات التي تتركب منها النفايات في بعض مدن ليبيا لسنة1973م.

المواد	طرابلس النسبة المئوية	بنغازي النسبة المئوية	مصراته النسبة المئوية
مواد عضوية قابلة للتعفن	48.60	43.95	51.20
أوراق	16.50	25.75	8.70
أخشاب	1.90	2.45	8.90
لدائن وجلود	2.10	2.27	6.87
معادن	3.60	9.45	7.33
زجاج	3.30	2.40	2.91
حجارة	16.7	8.42	9.10
المجموع	%100	%100	%100

المصدر: المركز الفني لحماية البيئة، الهيئة العامة للبيئة2010م،

ويُضاف إلى ما تقدم بعض أنواع الفضلات مثل الفضلات الصلبة الناتجة عن مجاري الصرف الصحي التي تصب في الميناء ، وهناك من يميل إلى تصنيف الفضلات الصلبة إلى :-

1- الفضلات الصلبة وهي المواد المرفوضة الناتجة من التجمعات السكنية والمطاعم والفنادق.

2- الفضلات الصناعية وهي كل ما يتخلف عن المنشئات الصناعية من مواد سامة.

3- الفضلات الزراعية وهي فضلات الحقول الزراعية والحدائق المنزلية وأرصفة الشوارع [1].

وتتألف الفضلات الصلبة بشكل عام من النسب المئوية المشار إليها في الجدول رقم (34) محسوبة كنسبة مئوية إلى الوزن الكلي الرطب.

[1] -مثنى عبد الرزاق العمر، المرجع السابق، ص191.

الجدول (34) النسب المئوية لمكونات الفضلات الصلبة نسبة إلى الوزن الكلي الرطب .

نوعية الفضلات الصلبة	النسبة المئوية إلى الوزن الكلي الرطب
المواد المعدنية	11-8
المواد الزجاجية	11-8
مواد ورقية	45-40
بقايا الطعام	26-10
فضلات الحدائق	8-3
الأخشاب	7-3
المواد البلاستيكية	2-1
أقمشة وجلود ومطاط	2-1
أتربة ورماد وصخور	5-1

المصدر: مثنى عبد الرزاق العمر، التلوث البيئي، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الأردن 2000 م ص192.

وأوضح التقرير السنوي لشركة النظافة التابعة لجهاز حماية البيئة أن كمية المخلفات الصلبة بمدينة طرابلس بلغت في سنة2006م، 584113 طناً بمتوسط يومي 1600 طناً وبمعدل 1.7 كيلو جرام للفرد يومياً، وأرتفعت هذه الكمية سنة 2008م حيث بلغت 628858 طن بمتوسط يومي بلغ 1723 طن بمعدل 1.8 كيلوجرام للفرد يوميا(1)، وتتباين مكوناتها من وقت لآخر وهذه المكونات كما هي في الجدول رقم (35).

[1] - خالد المهدي الشقمان، وآخرون ، دراسة تحديد الناتج اليومي من النفايات المنزلية بمدينة طرابلس، دراسة ميدانية غير منشورة،قسم التخطيط والمتابعة بشركة الخدمات، طرابلس2006م، ص9.

جدول (35) النسب التقديرية للمخلفات الصلبة حسب النوع في مدينة طرابلس سنة2008م.

المادة	النسبة المئوية
مواد عضوية	42.8
المرفوضات	20.2
البلاستيك	12.4
الكرتون	11.4
المعادن	5.8
الأقمشة	4.1
الزجاج	2.5
الأخشاب	0.8
الاجمالى	100

المصدر: عبد السلام محمد بالحاج، بعض جوانب التنمية المستدامة للبيئة الحضرية بمدينة طرابلس، رسالة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة عين شمس، القاهرة 2010م ص375..

هذا ويؤكد حوالي 40 % من الصيادين أنهم شاهدوا بعض السفن التي ترمي بعض المخلفات بجانب الأرصفة داخل حوض الميناء أو بجواره والجدول رقم (36) يبين النسب المئوية لبعض المؤشرات الخاصة بوجود مخلفات من النوع الصلب داخل حوض الميناء حسب آراء بعض الصيادين .

جدول (36) النسب المئوية لآراء بعض الصيادين في نوعية المخلفات التي ترمى داخل الميناء.

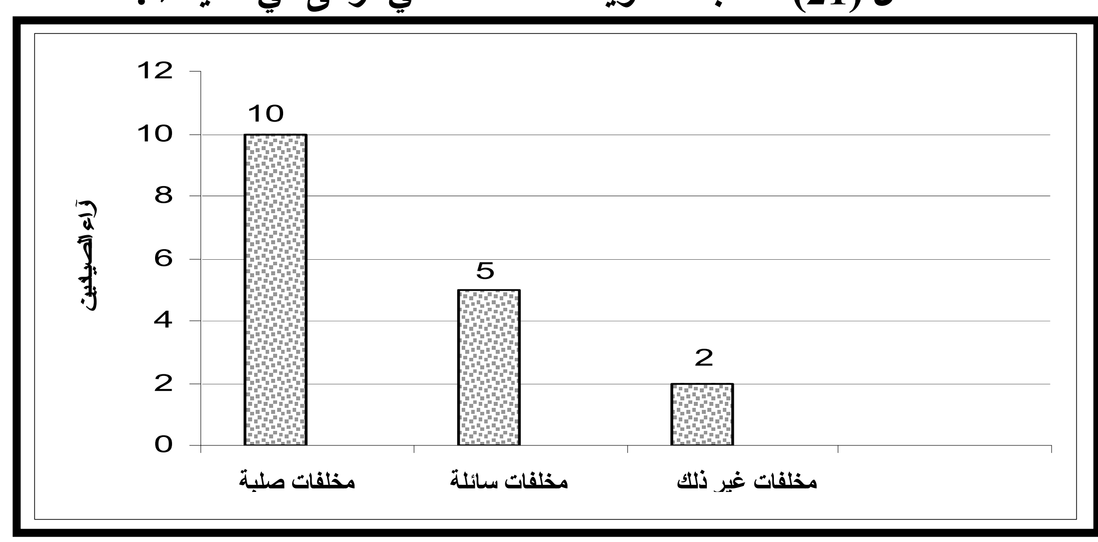
المؤشر	عدد الصيادين الذين أجابوا بنعم	النسبة إلي العدد
مخلفات صلبة	10	%50
مخلفات سائلة	5	%25
مخلفات أخرى	5	%25

المصدر: الدراسة الميدانية.

حيث أكد 50% من الصيادين وجود مخلفات صلبة تتناثر داخل حوض الميناء وعلى الأرصفة ويرجع سبب وجودها كما يرى البعض السفن وقوارب الصيد الموجودة داخل الميناء

بينما يرى بعض الصيادين أنها نتيجة مخلفات السفن وقوارب الصيد الموجودة داخل الميناء بينما يرى البعض الآخر أن هذه المخلفات تصل إلى حوض الميناء من الخارج إما عن طريق البحر أو البر، كما أكد 50% من الصيادين أن أكثر المخلفات الموجودة داخل الميناء هي مخلفات صلبة كما يرى بعض الصيادين و التي تصل نسبتهم إلى 20 % أن المخلفات هي مخلفات عضوية أما بقية الصيادين تختلف آرائهم بين مخلفات سائلة أو مختلطة .

شكل (21) النسبة المئوية للمخلفات التي ترمى في الميناء .



المصدر : من عمل الباحث استنادا على جدول رقم(49).

وجميع الصيادين اللذين شملهم الاستبيان يؤكدون على تراكم نفايات في حوض الميناء على الأرصفة وهذه النفايات لها آثار سلبية، من المصادر الأخرى للتلوث داخل الميناء سواء على الأرصفة أوفي حوض الميناء هو وجود بعض السفن المتهالكة أو منتهية الصلاحية فهي تتعرض للتآكل وسقوط بعض من أجزائها المعدنية أو الخشبية وتسبب في تشويه المنظر العام داخل الميناء.

بالإضافة إلى المقابلة مع بعض المسئولين الذين يؤكدون أنه لا توجد أي جهة مسؤولة على النظافة العامة داخل الميناء حيث يعاني الميناء من عدم توفير خدمات خاصة للنظافة، وتوجد بعض الصعوبات للتخلص منها وكذلك عدم وجود أماكن مخصصة لتجمع بقايا النفايات الصلبة حيث لا تستطيع إدارة الميناء التخلص من بقايا السفن والآليات المتهالكة بسبب عدم وجود مكان لها وكذلك نقص في الآليات الخاصة بالنظافة ولهذا السبب تتراكم وتتناثر هذه المخلفات الصلبة داخل حوض الميناء وهي موجودة منذ سنوات عديدة .

والجدول رقم(37) يوضح آراء بعض الصيادين في نوعية المخلفات الصلبة الموجودة داخل الميناء.

جدول(37) مكونات المخلفات الصلبة داخل الميناء حسب آراء الصيادين.

المؤشر	عدد الصيادين	النسبة الى عددهم
مخلفات بلاستيك	4	%20
مخلفات أوراق	1	%5
مواد عضوية عالقة بالمياه	4	%20
هياكل معدنية	6	%30
مخلفات بناء	5	%25

المصدر: تحليل نتائج الاستبيان.

وبتحليل نتائج الاستبيان الذي يوضح بأن حوض الميناء يعاني من الآتي:-

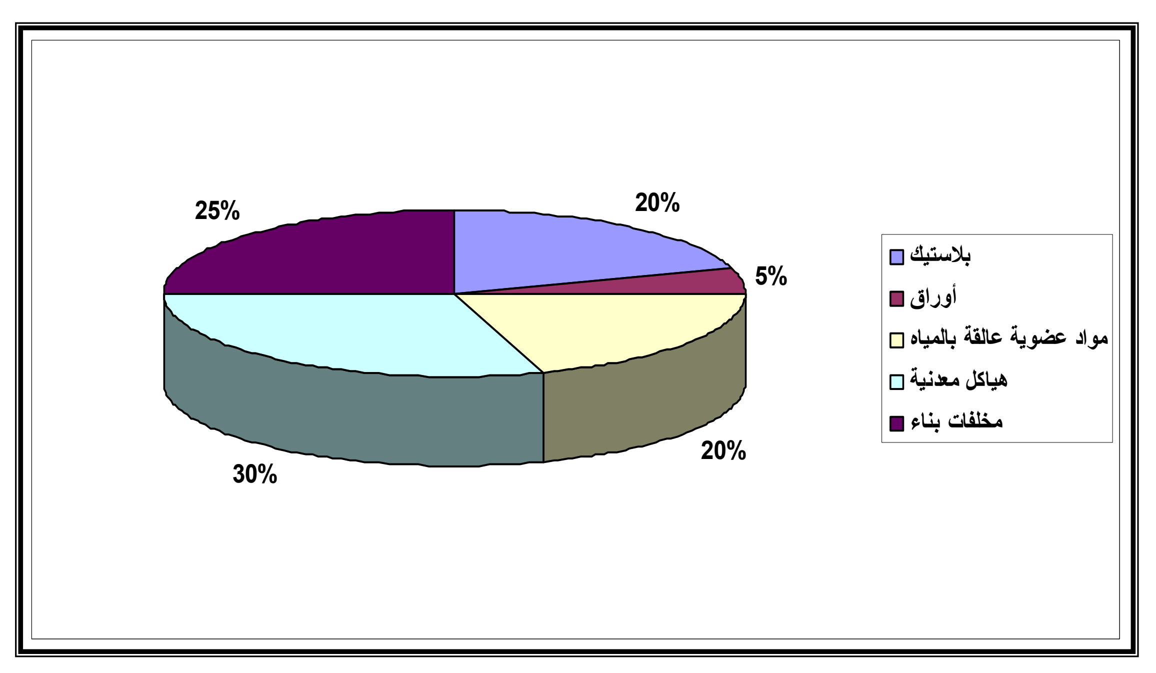
1- ارتفاع نسبة الهياكل المعدنية ومخلفات الحديد و المعادن، وهي تشكل اكبر نسبة بين أراء الصيادين، وتصل إلي 60% من أجمالي العينة، وبالتالي فهي تشكل المركز الأول للمخلفات الصلبة.

2- ارتفاع مؤشر مخلفات البناء حيث تصل نسبة آراء الصيادين الى 50% من اجمالى العينة.

3- يحتل المركز الثالث كلا من مؤشر المواد البلاستيك و المواد العضوية العالقة بالمياه، حيث كانت نسبة آراء الصيادين 40% من اجمالى العينة .

4- أخيرا المركز الخامس تحتله مخلفات الأوراق وتقدر نسبة آراء الصيادين 1% من اجمالى العينة.

شكل (22) مكونات المخلفات الصلبة داخل الميناء.



المصدر:الجدول رقم (37).

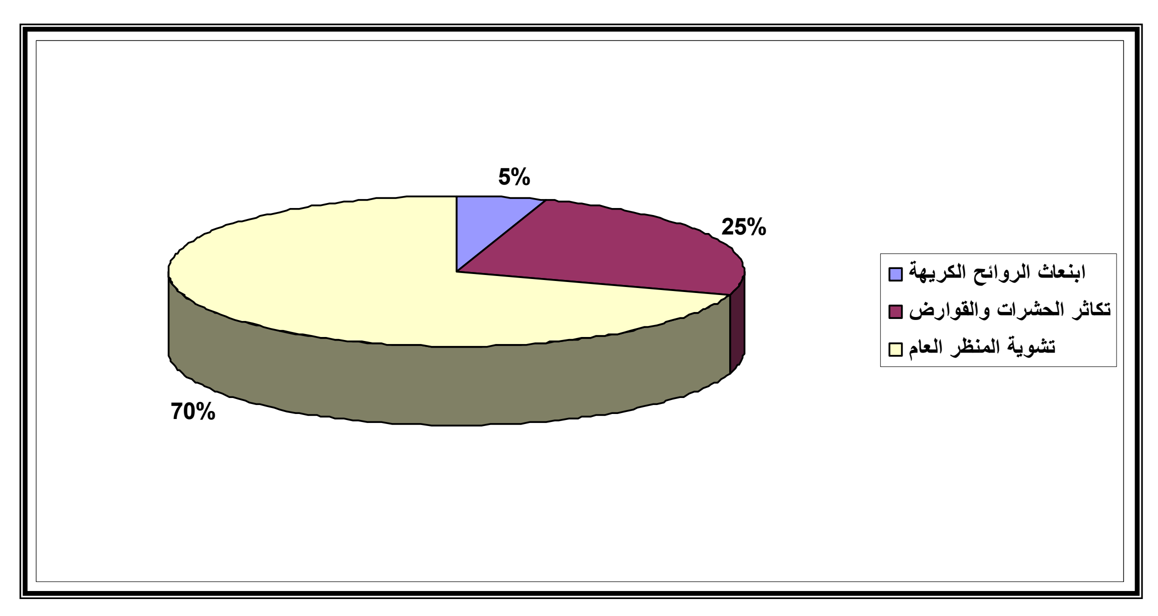
والجدول رقم (38) يوضح آراء بعض الصيادين في الأضرار الناجمة عن المخلفات الصلبة داخل الميناء.

جدول (38) الأضرار الناجمة عن المخلفات الصلبة.

المؤشر	عدد الصيادين	النسبة الى عددهم
انبعاث الروائح الكريهة	1	%5
تكاثر الحشرات و القوارض	5	%25
تشويه المنظر العام للميناء	14	%70

المصدر: تحليل نتائج الاستبيان.

شكل (23) الأضرار الناجمة عن المخلفات الصلبة في الميناء.



المصدر: الجدول رقم(38).

ومن خلال تحليل هذا الشكل الذي يشير إلى الأضرار الناجمة عن المخلفات الصلبة داخل الميناء يتضح الآتي:

1- الفقرة التى تقول انبعاث الروائح الكريهة تحتل المرتبة الأخيرة وتشكل نسبة 1% من إجمالى العينة.

2- أما الفقرة التى تؤكد على تكاثر الحشرات و القوارض تشكل نسبة 50% من إجمالي العينة وتحتل المرتبة الثانية من آراء الصيادين.

3- أن الفقرة التى تؤكد على تشويه المنظر العام وهي تشكل أكبر نسبة وتحتل المرتبة الأولى وتشكل نسبة 90% من إجمالي آراء الصيادين.

ومن خلال ذلك نلاحظ أن المخلفات داخل الميناء تتميز بخصائص غير متجانسة حيث إنها تحتوي على بقايا الأوراق و المعلبات الطافية على سطح الماء وكذلك وجود البلاستيك، والزجاج، والجلود، والأخشاب، والإطارات، وكذلك وجود مواد عالقة تطفو على سطح الماء وهذه المواد غالبا ما تكون عضوية تنبعث منها الروائح الكريهة وتتكاثر عليها الحشرات والذباب والقوارض.

الأضرار الناجمة عن المخلفات الصلبة:

تعتبر المواد الصلبة من المخلفات التى لها تأثير سلبي على بيئة الميناء،و لذا أصبح من الضروري إيجاد الحلول المناسبة للتخلص من هذه النفايات وأيضا الاستفادة منها بقدر الإمكان[1].

ولذا يمكن تلخيص الأضرار فيما يلي:

1- تكاثر الحشرات و القوارض، حيث ينتج عن تكدس المخلفات داخل الميناء تكاثر الحشرات والقوارض، مما يسبب في انتقال الأمراض و تهيئة الفرصة المناسبة في نقل ونشر مرض التيفود خاصة في المناطق الحارة[2]، فقد قدر العلماء أن ذبابة واحدة إذا عاشت في مدة من مارس حتى سبتمبر من العام نفسه أن ينتج (191) بليون ذبابة قادرة على نقل أكثر من (42) مرض لكل من الإنسان والحيوان [3]، وخصوصا أن هذه الحشرات والقوارض لا تبقى داخل الميناء بل تخرج من الميناء إلى شوارع المدينة خصوصاً في الساعات المتأخرة من الليل.

2- ومن آثار النفايات الصلبة التي تؤثر على صحة الإنسان بالدرجة الأولى هي إنبعاث الروائح الكريهة وإنبعاث الغازات والمركبات الخطيرة حيث ان الأضرار الناجمة عن النفايات الصلبة لا تقتصر على الأمراض التي تنقلها الحشرات الضارة والقوارض بل هناك أضرار بيئية أخرى تتمثل في تلوث الهواء نتيجة الغازات المنبعثة من النفايات والتي تتولد نتيجة عملية التحلل والإحتراق، وجاء في تقرير لمنظمة الصحة العالمية أن حوالي (620) مليون نسمة من سكان العالم يتعرضون لمستويات غير صحية، وخطيرة وخصوصاً من غاز ثاني أكسيد الكربون وحوالي 20% من سكان العالم يتعرضون لمستويات مرتفعة جداً من الغبار ويشكل غاز أول أكسيد الكربون خطورة على صحة الإنسان[4]، و الجدول رقم (39) يوضح الغازات الناتجة عن أماكن النفايات الصلبة، وفي هذا الجدول يتضح أن العديد من الغازات التي تنبعث من الأماكن التي تتواجد فيها نفايات صلبة ذات تركيزات متباينة وتتراوح صفات هذه الغازات بين السمية وإنبعاث الروائح الكريهة وتسبب في الإختناقات مما يشكل خطورة على الصحة العامة .

3- إنبعاث الغازات، حيث ينتج عن تراكم المخلفات وخصوصاً العضوية تحللها وتنتج عنها كميات من غازات الصوبة[5]، والجدول التالي يوضح بعض الغازات النتجة من تراكم المخفات.

---

[1] - محمد عبد الله المنتصر ، الصيد الغزيوي ،استغلال النفايات كمصدر للطاقة ، مجلة الطاقة والحياة ، تصدر عن اللجنة الوطنية للطاقة ، العدد السادس، طرابلس 1998 م ص 44.

[2] - عادل وفقي عوض، أبحاث مختارة عن علوم البيئة، دار أطلس للترجمة والنشر، دمشق 1989، ص312.

[3] - أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، مرجع سابق الذكر،ص109.

[4] - صباح محمود محمد، تلوث البيئية ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ، الطبعة الأول، عمان، 2001م، ص39.

[5] - أحمد عبد الوهاب، أسس تدوير النفايات، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ،القاهرة،1997م،ص463.

جدول (39) بعض الغازات الناتجة عن أماكن النفايات الصلبة .

الغازات	التركيز%	الصفات العامة
الميثان	60-40	مشتعل أخف من الهواء
ثاني أكسيد الكربون	30-20	خانق أثقل من الهواء
أول أكسيد الكربون	تركيزات بسيطة جداً	سام
النيتروجين	25-15	-
الهيدروجين	تركيزات بسيطة جداً	-
النشادر	تركيزات بسيطة جداً	روائح كريهة
بخار الماء	يختلف حسب درجة الحرارة	-
أخري	تركيزات بسيطة جداً	روائح كريهة

المصدر : سامح غرابية ، يحيى الفرجاني ، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان 1996م. ص225.

4- أضرار إجتماعية ونفسية فإلقاء المخلفات داخل الميناء يشوه جمال الميناء، مما يؤثر على النواحي النفسية للإنسان وخصوصاً أن الكورنيش مجاور للميناء ويعتبر مظهراً سياحياً، إضافة إلى الموظفين الذين يصبحون غير قادرين على العطاء والإنتاج بسبب عدم الارتياح، فقد أثبت علمياً أن الإنسان الذي يشتغل في منطقة مملوءة بالمخلفات تتسبب في نقص إنتاجه بمعدل يفوق 38%[1]، ويؤدي تراكم النفايات الصلبة داخل الميناء إلى إثارة مشاعر السخط بين العاملين داخل الميناء والمواطنين، مما يدفعهم إلى القلق على الصحة العامة، ومنظر الميناء ويقلل من فرص الإستمتاع بالقيم الجمالية و الحضارية للكورنيش، كما يقوي في نفوس الناس المحيطين بالميناء الإحتجاج والمطالبة بتوفير الحد الأدنى اللازم للمحافظة على الصحة العامة ويؤدي كل هذا إلى انتشار حالة الملل وضعف الولاء والإنتماء وفتور حماس الجماهير للمشاركة في الأعمال العامة والجادة فيها، إضافة إلى أنها تؤدي إلى الإصابة بكثير من الأمراض الاجتماعية وأبسطها الاكتئاب.

5-التأثير على السياحة وخصوصاً أن الفنادق تقابل الميناء وكذلك الكورنيش الذي تعتبره وسيلة ترفيه.

[1] - صلاح محمود الحجار، السحابة الدخانية المشكلة والحل، دار الفكر العربي، الطبعة الأول، القاهره2003م،ص69.

6- تآكل الهياكل المعدنية ويحدث في الماء، وللبكتيريا دور بارز في ذلك ويحصل هذا التآكل في ظروف هوائية ولا هوائية،ويعود عادة لفعل البكتيريا المختزلة للكبريت، حيث يتفاعل كبريتيد الهيدروجين المنتج من هذه الأحياء المجهرية مباشرة مع الحديد لذلك فإن كثير من المباني والسفن المتكونة أساسهاً من الحديد قد يحصل لها تآكل وتكون طبقة كثيفة لزجة على سطح الماء، كذلك يحدث تآكل لبعض المعادن الأخرى كالالومنيوم ويكون ذلك عن طريق إحداث تآكل شديد بفعل النمو الميكروبي على السطح، ولمنع هذا التآكل تُستخدم عادة طبقة واقية من الصبغ والتي تحتوي على مواد سامة كالنحاس والزئبق[1].

7- تلف الأخشاب و المطاط فتهاجم من بعض الأحياء المجهرية ولذلك يحصل تلف للمباني والقوارب وكذلك منصات إرساء السفن والأرصفة، ويكون للفطريات دور رئيسي في أتلاف الخشب، حيث أن هذه البكتيريا لها القدرة على ثقب الأجزاء الخشبية للسفن و القوارب[2].

صورة (13) بقايا النفايات داخل الميناء في المدخل الغربي.



المصدر: عدسة الباحث، بتاريخ24-04-2012م.

[1] - عبدالكريم عبدالرحمن ابوعيسى، مرجع سابق،ص5.
[2] - نفس المرجع، ص5.

الخاتمة

تناولت هذه الدراسة موضوع تلوث ميناء طرابلس البحري بالمخلفات النفطية ومياه الصرف الصحي، والمخلفات الصلبة، ومعرفة مدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية في زيادة الملوثات في حوض الميناء، و قد أوضحت الدراسة أن هناك العديد من الأنشطة التي لها علاقة مباشرة بالتلوث وذلك بترك مخلفاتها وآثارها البيئية وإحداث خلل في نظام البيئة البحرية مثل: الترفيه وصيد الأسماك و النقل البحري، وعلى الرغم من أن البيئة البحرية داخل حوض الميناء لم تصل إلى الحد الذي تكون فيه درجات التلوث البحري درجة خطيرة ولكن يجب المحافظة على سلامة البيئة والحد من ظاهرة التلوث، لأن الملوثات تتراكم في البيئة وتزداد سنة بعد أخرى إلى أن تصل إلى درجة الخطورة على الإنسان والبيئة .

وقد تبين من خلال التحليلات المخبرية والدراسات الميدانية لدراسة التلوث البحري في حوض الميناء، أن هناك مؤشرات حقيقية للتلوث خصوصاً خلال فصل الصيف وهي تدق ناقوس الخطر حيث تتباين من فصل لآخر في حدتها وذلك لتأثرها ببعض العوامل الطبيعية وأحياناً البشرية التي تزيد من حدة هذا التلوث .

أولاً: النتائج.

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج المهمة تستعرض فيما يلي :

1-تتفاوت نسبة إستهلاك الوقود من سفينة لأخرى ومن قارب صيد لآخر مما يجعل كمية التسرب ممكنة بسبب التشغيل أو التزويد خصوصاً للقوارب التي يتم تزويدها بالوقود يدوياً.

2-تشير الدراسة إلى أن حركة السفن في إزدياد مستمر داخل الميناء وبذلك يكون تركيز المواد النفطية في تزايد مستمر مع تقدم الزمن مما سيؤثر على البيئة البحرية وخصوصاً من السفن الراسية .

3- عدم وجود أماكن خاصة لوضع الزيت الفاقد من القوارب حيث يسكب بعض الصيادين الزيت الخاص بهذه القوارب في حوض الميناء مباشرة مما يسبب في تلوث البيئية البحرية.

4-دلت النتائج و المعلومات والزيارات الميدانية على وجود بعض أنواع التلوث في حوض الميناء، ومنها التلوث النفطي وكذلك وجود تلوث بمياه الصرف الصحي التي أمكن قياسها فعلاً عبر فترة إجراء الدراسة بحوض الميناء وهي في تزايد مستمر.

5-وجود تطرفات في النتائج وإعطاء أرقام مضللة وبعيدة عن الحقيقة بين فصلي الصيف والشتاء وعدم التجانس بين النسب وكذلك وجود تطرفات في النسب بين الفصل الواحد

وخصوصاً فصل الصيف، حيث سُجلت أعلى نسبة 51.0 جزء في المليون، وأقل نسبة في فصل الشتاء وسجلت0.1 جزء في المليون .

6-تعد المرحلة الأولى أكثر تلوثاً من المرحلة الثانية إلا أن الدراسة المخبرية توضح بأن نسبة تلوث حوض الميناء تعد غير مرتفعة ولم تصل إلى درجة الخطر.

7-وفق النتائج التحليلية المخبرية و الدراسة الميدانية يمكن تحديد تلوث مياه حوض الميناء تتدرج من مياه مثالية في الموقع رقم أربعة ومياه ملوثة جداً في الموقع رقم ثلاثة.

8- من خلال الدراسة الميدانية أثبت أنه أكثر من 3760 لتراً من الزيوت المحروقة ترمى في حوض الميناء، أضافة إلى وجود تسربات من الوقود أثناء تزويد القوارب .

9-إتضح من خلال مقارنة نتائج الدراسة بدراسة سابقة أن هناك ارتفاعاً ملحوضاً في كميات التلوث وإزديادها سنة بعد سنة، ووصلت نسبة هذه الزيادة إلي ثلاثة أضعاف، حيث كانت في سنة 1981م، 4.15 جزء في المليون، بينما وصلت في سنة1998م، إلى 6.5 جزء في المليون، بينما وصلت نسبة المواد النفطية في هذه الدراسة إلي 11.08 جزء في المليون.

10-أثبتت الدراسة الميدانية أن عدم الاهتمام بتطبيق اللوائح والقوانين الخاصة بحماية البيئة البحرية من التلوث، جعل كثيراً من البحَارة والصيادين يلقون النفايات السائلة و الصلبة وغيرها مباشرة إلى البيئة البحرية سواء داخل حوض الميناء أو بالقرب منه.

11-أتضح من خلال مقارنة التعدادات السكانية وجود إزدياد في عدد السكان حول منطقة الدراسة بدون إنشاء محطات معالجة صرف صحي أو تطويرها.

12-أوضحت الدراسة أن هناك انخفاضًا في مستوى الإستعدادات البشرية لمكافحة أي نوع من أنواع الكوارث التي ينجم عنها تلوث، و التي تتمثل في الأجهزة المستخدمة في مكافحة التلوث، وعدم وجود كفاءات وخبرات، إضافة إلى قلة الإهتمام بهذا الجانب من قبل إدارة الميناء .

13-إتضح أن هناك بعض الآثار البيئية التي تتركها ورش الصيانة بالميناء على البيئة البحرية من خلال تسرب الزيوت بسبب الأخطاء أو الأعطال.

14-لقد إتضح خلال المقابلات الشخصية أن حوالي 100% من الصيادين الذين أجريت معهم المقابلة يؤكدون أن هناك تغيرًا في طعم لحوم الأسماك المصطادة بوجود مذاق زيتي ناتج عن تلوث مياه حوض الميناء الذي إنعكس على الأسماك بإعتبارها مستهلكاً رئيسياً للنباتات البحرية والعوالق والبلانكتونات والكائنات الحيوانية الصغيرة التي عادة ما تلتصق بها المواد النفطية على إختلاف أنواعها وأشكالها، علما بأن التلوث وصل إلى درجة أنه يميت الأسماك.

15-أوضحت الدراسة الميدانية أن مياه الصرف الصحي تمثل أقل نسبة في كمية الملوثات المطروحة في حوض الميناء مقارنة بكميات المواد النفطية.

16- جميع مخارج مياه الصرف الصحي تصرف مياهها مباشرةً داخل الميناء، مما يجعله أكثر عرضةً للتلوث لعدم سرعة التشتت والإنتشار للمياه العادمة وتداخلها مع مياه البحر .

17- زيادة الروائح العفنة مع كثرة بعض أنواع الحشرات والطفيليات والطحالب خصوصاً بالقرب من مخارج مياه الصرف الصحي.

18-يتم صرف المخلفات السائلة للمستشفيات وبعض المصانع في شبكات الصرف الصحي التي تطرح مباشرة نحو البحر وتصل إلى حوض الميناء، وتعد هذه المخلفات من أخطر أنواع النفايات السائلة إذ إنها تحتوي على العديد من أنواع الجراثيم الخطرة والبكتيريا المسببة للعديدٍ من أنواع الأمراض .

19-تؤدي التيارات البحرية دورا سلبيا في نقل الملوثات النفطية من وإلي حوض الميناء، حيث أكد العديد من الصيادين وجود بقع زيت خارج حوض الميناء و وجود بقع زيت بالقرب من الميناء .

20-قلة المراقبة الفعلية داخل الميناء للسفن التي تقوم برمي مخلفات قد تكون صلبة أو سائلة وكذلك مخلفات بشرية خاصة في منطقة الدراسة .

21-تبين من خلال المقابلات الشخصية مع أصحاب المقاهي أنه يتم ترك المخلفات الصلبة على الكورنيش، و بفعل الرياح يكون نهاية هذه المخلفات في حوض الميناء .

22-من خلال الدراسة الميدانية أتضح أن 100% من آراء الصيادين تجمع على أنه لا توجد مراقبة فعلية للتلوث بالإضافة إلى عدم تعاون الإدارة العامة للثروة البحرية وعدم توفير بعض الأدوات لمكافحة التلوث.

23-يصل استهلاك مدينة طرابلس من المياه حوالي 356134متراً مكعباً وأن 80% من هذه المياه يتحول إلي مياه عادمة .

24-أنابيب الصرف الصحي لا تتوغل داخل الميناء وهي تقوم بطرح كميات كبيرة من المياه العادمة في حوض الميناء مباشرة.

25- أوضحت العينات المأخوذة من مياه حوض الميناء بوجود نسبة من البكتيريا الدالة، أو بكتريا القولون وتتفاوت هذه النسبة من موقع لآخر، حيث كانت نسبتها في الموقع رقم(4) 4و.ت.م/100مم بينما نسبتها في الموقع رقم (3) 10.5و.ت.م/100م.

26-وجود بقايا من مخلفات البناء وكذلك معلبات وأقمشة وكذلك يُلاحظ بقايا خردة وهياكل تطفو فوق مياه حوض الميناء وهي عبارة عن خليط متباين من الجلود و الورق و الزجاج والمعادن والأخشاب وغيرها.

27-أتضح من خلال الدراسة تواجد أماكن متفرقة داخل الميناء عدد من الروافع و المجابد هي معطلة عن العمل منذ فترة زمنية تزيد عن عشرين سنة وهي غير قابلة للإصلاح ويؤدي وجودها داخل الميناء بتحللها نتيجة الرطوبة والحرارة المرتفعة.

ثانياً: التوصيات.

تتمحور هذه التوصيات حول الإجراءات الوقائية والعلاجية لمشكلات التلوث في البيئة البحرية وهي كالآتي :-

1- تكثيف الدور الإعلامي على التوعية البيئية لحجم الأضرار والآثار التي تتركها الملوثات على البيئة البحرية.

2- ضرورة إنشاء مراكز متخصصة بمكافحة التلوث البحري بشتى أنواعه تجهز بكافة الأجهزة والمعدات الحديثة اللازمة لذلك ودعمها بالخبراء في هذا المجال .

3- تطبيق كافة القوانين والقرارات الخاصة بإصحاح البيئة والمحافظة على البيئة البحرية من التلوث.

4- ضرورة إجراء دراسات علمية دقيقة لمعرفة حركة مياه البحر وحركات الرياح وسرعتها وقوة الأمواج لتحديد مدى الضرر الذي يلحق بالبيئة البحرية ولمعرفة سلوك الملوثات النفطية والملوثات الداخلة مع مياه الصرف الصحي والبحث في تأثيرها.

5- تشجيع الرقابة البحرية على السفن وقوارب الصيد ومراقبة التلوث الذي تسببه داخل حوض الميناء وفرض عقوبات صارمة عليها .

6- إقامة دراسات خاصة بالتلوث البحري بشكل دوري لمعرفة مصادره وكميات التلوث الداخلة إلى البيئة البحرية داخل حوض الميناء، بدراسات بيئية بحرية في جميع الموانئ ومعرفة مدى تأثر الأحياء البحرية بالتلوث

7- مراقبة و إتخاذ الإجراءات اللازمة على المصانع ومحطات غسيل السيارات وتغيير الزيوت الموجودة ضمن شبكة الصرف الصحي وفصل الملوثات عن مياه الأمطار التي تلقى في البحر مباشرة و إنشاء شبكات صرف مستقلة بحيث لا تختلط مخلفات المصانع والمعامل والمخلفات المنزلية ومحطات غسيل السيارات مع بعضها حتى يتسنى لمحطات التنقية القيام بعملها على الوجه المطلوب .

8- محاولة تبادل الخبرات والكفاءات في مجال المحافظة على البيئة البحرية ما بين الجهات المعنية بالبلاد وجهات أخرى بالخارج.

9- يتوجب القيام بإجراء تحليلات دورية لمياه الميناء تشمل التحليلات البكترويولوجية والتحليلات النفطية وذلك لمراقبة نوعية المياه ومحاولة تفادي أخطار التلوث، ووضع برنامج لمراقبة مياه حوض الميناء،وذلك بأخذ العينات بشكل دوري وتحليلها ميكروبيولوجياً وكيميائياً.

10-توفير أماكن خاصة بتفريغ الزيوت المستهلكة من قوارب الصيد ويتم نقلها وتنظيفها بشكل دوري.

11-وضع صناديق للمخلفات الصلبة ونقل المخلفات الصلبة من بقايا السفن إلى خارج الميناء ووضع أماكن مخصصة لرمي القمامة على الكورنيش وبالقرب من المقاهي القريبة من الميناء.

12-إنشاء محطات أخرى خاصة بمعالجة مياه الصرف الصحي نتيجة للزيادة السكانية، وتصليح المحطات العطالة، و توصي الدراسة بضرورة مد خطوط الصرف داخل البحر لمسافات مناسبة وآمنة تعمل على إبعاد ملوثاتها داخل البحر.

13-وضع علامات وإرشادات للمشاه بعدم رمي المخلفات في حوض الميناء .

قائمة المراجع

أولا:المراجع العربية:

1- الكتب.

1- أبو الذهب، محمد نجيب، التلوث البحري ووسائل مكافحته، جامعة الإسكندرية،1992م.

2- أبو الذهب، مصطفى و الجعراني، محمد، البكتيريا، دار المعارف الجامعية، الإسكندرية، 1984م.

3- أبو سعده، محمد نجيب، التلوث البيئي و دورالكائنات الدقيقة إيجاباً وسلباً، دار الفكر العربي، الإسكندرية 1991م.

4- أبوالعينين، حسن السيد، جغرافيا البحار والمحيطات الأوفياتوغرافيا، دار النهضة العربية، الطبعة الأولى، بيروت 1982م.

5- أبوالعينين، حسن السيد، جغرافيا البحار والمحيطات، مؤسسة الثقافة الجامعية الطبعة الأولى 1989م.

6- أبولقمة، الهادي مصطفى، الجغرافيا البحرية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، مصراتة 1990م.

7- أبولقمة،الهادي مصطفى و القزيري، سعد، الساحل الليبي، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي 1997م.

8- أبومدينة، حسين مسعود ،الموانى الليبية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، منشورات جامعة السابع من أكتوبر، الطبعة الأولى، مصراتة 2008م.

9- أبومدينة، حسين مسعود، جغرافية ميناء طرابلس الغرب، دار الشعب للطباعة والتوزيع الطبعة الأولى، مصراتة 2005م.

10- أرناوؤط، محمد السيد، الإنسان وتلوث البيئة، تقديم عبدا لحكيم عبد اللطيف الصعيدي، الدار العربية اللبنانية، الطبعة الخامسة، القاهرة 1992م.

11- أرناوؤط، محمد السيد، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان، أوراق شرقية للطباعة، الطبعة الأولى، القاهرة 1997م.

12- الحجاجي، سالم علي، ليبيا الجديدة، مجمع الفاتح للجامعات، طرابلس 1989م.

13- الحجازي، صالح محمد وآخرون، الدليل الشامل في تلوث الهواء وتكنولوجيات التحكم، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة 2003م.

14- الحجازي، صلاح محمود، السحابة الدخانية المشكلة والحل، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة 2003م.

15- الختالي، عريبي عمر وآخرون، دراسة مقارنة لوجود انتشار زيت النفط بسواحل الجماهيرية، تحرير الهادي أبولقمة، العلوم البيئية وحمايتها، الملتقى الجغرافي الأول، الزاوية 1993م.

16- الدوري، محمد أحمد، مبادي اقتصاد النفط، دار شموع الثقافة، الزاوية 1993م.

17- الزوكه، محمد خميس، جغرافية المياه، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب دار المعارف الجامعية، الإسكندرية 2003م.

18- السعدي، حسين علي و الدهام، نجم قمر و الحصان، ليث عبد الجليل، علم البيئة المائية جامعة البصرة 1986م.

19- الصطوف، عبد الله الحسين، التلوث البيئي مصادره وآثاره، منشورات جامعة سبها 1998م.

20- الصفدي، عصام، نعيم الظهر، حماية البيئة وسلامتها، دار البارزي للطباعة والنشر والتوزيع، عمان 2000م.

21- العاقل، الصديق محمد، أحمد أمقيلي، علي عبد الكريم علي، تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة، طرابلس 1990م.

22- العزابي، أبوالقاسم محمد، الموانى والنقل البحري، كتاب الساحل الليبي، تحرير الهادي أبولقمة و سعد القزيري، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي 1997م.

23- العمر، مثنى عبد الرازق، التلوث البيئي، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الأردن 2000م.

24- العمر، مثنى عبد الرازق، التلوث البيئي، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الأردن 2000م.

25- العودات، محمد، التلوث وحماية البيئة، منشورات الأهلي، الطبعة الثالثة دمشق 1998م.

26- الفقي، محمد عبد القادر، البيئة ومشكلاتها، مكتبة إبن سيناء للنشر والتوزيع السعودية 1993م.

27- المهدوي، محمد المبروك، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس الطبعة الثانية، بنغازي 1990م.

28- أمقيلي، إمحمد عياد ، المناخ، من كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي أبولقمة، سعد القزيري، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي 1997م.

29- بلبع، عبد المنعم، الماء ودوره في التنمية، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية 1986م.

30- تاج، بيار و كونافي، ماك، مقدمة في علم الأحياء البحرية، ترجمة فرحان محمد حسين، وآخرون، الطبعة الأولى، البصرة 1985م.

31- جودة، حسنين جودة، جغرافية البحار والمحيطات، دار المعارف، الإسكندرية 1998م.

32- حمدان، جمال، جغرافيا المدن، عالم الكتب، القاهرة 1977م.

33- زحيا ،جليذا و فريق العلوم المتكاملة، مشكلة التلوث في البحر المتوسط، معهد الإنماء العربي، الطبعة الأولى، بيروت 1998م.

34- سالم ،أبوبكر الصديق، عبد المنعم، نبيل محمود، التلوث المعادلة والحل، مركز الكتب للثقافة، الطبعة الأولى، بيروت 1989م.

35- شرف ، عبد العزيز طريح جغرافيا ليبيا، دار الجامعات المصرية،الطبعة الثالثة، الإسكندرية 1996م.

36- شرف، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية الأسس العامة، الطبعة السادسة، الإسكندرية 1974م.

37- صبراني، محمد سعيد، بيئتنا البحرية، المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية الطبعة الأولى، الكويت 1997م.

38- صداقة، صليحة علي، النظام القانوني لحماية البيئة البحرية من التلوث في البحر المتوسط، جامعة قاريونس، الطبعة الأولى بنغازي 1996م.

39- طراف، عامر محمود، أخطار البيئة والنظام الدولي، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، بيروت 1989م.

40- طنطاوي، حامد حسن وخليفة، سعدون وحرجي، يوسف، حماية البيئة من التلوث بالفيروسات، دار الراتب، بيروت،غير مؤرخ.

41- طنطيش، جمعة رجب و أمقيلي، إمحمد عياد، مدخل إلى الباحث الجغرافي مكتبة الفلاح، الكويت 1993م.

42- عبد الجواد، أحمد عبد الوهاب ، قضايا النفايات المنزلية في الوطن العربي، القاهرة 1996م.

43- عبد المقصود، زين الدين، البيئة والإنسان، منشأة المعارف، الطبعة الثالثة، الإسكندرية، غير مؤرخ.

44- عبد الواحد، أنور محمود، مكافحة تلوث البيئة، الجمعية الكيماوية الأمريكية، مكتبة النهضة العربية، القاهرة 1992م.

45- عبدالوهاب، أحمد، أسس تدوير النفايات، الدار العربية للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، القاهرة 1997م.

46- عوض، عادل فقي، أبحاث مختارة عن علوم البيئة، دار أطلس للنشر والترجمة، دمشق 1989م.

47- غرايبه، سامح والفرحان، يحيى، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، عمان 1996م.

48- فايز، يوسف عبد المجيد و محسوب، محمد صبري، جغرافية المحيطات، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001م.

49- قاسم، منى، التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الثانية، القاهرة 1999م.

50- ماسترز، كليبرت، مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا، ترجمة طارق محمد صالح، قيصر نجيب صالح، عبد الهادي صالح سلطان، جامعة الموصل، غير مؤرخ.

51- محمد، صباح محمود، تلوث البيئة، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان 2001م.

52- محمد، مصطفى كمال، الموسوعة الثقافية للوعي البيئي، ايثراك للنشر والطباعة القاهرة 2003م.

53- مطر، رشدي حامد، صحة البيئة من الفضلات، مطابع الثورة للطباعة والنشر بنغازي 1976م.

54- مولود، هرام خضر وحسين، حسين، البيئة والتلوث، منشورات جامعة بغداد 1990م.

55- ميلاني، كنث، بيولوجية التلوث، ترجمة أزهار الصابونجي و تلقانا محمد، جامعة البصرة، العراق 1984م.

56- نوران، علياء خاتوع و أبودية، محمد حمدان، علم البيئة، دار الشرق للنشر والتوزيع الطبعة الثانية، الأردن 1996م.

57- هاري، وسيلي(الإبن) دول، ح - فان ديمارك، الكائنات الدقيقة، ترجمة محمد عبد الحافظ و محمد الضاوي ومحمد مبارك، الدار العربية للنشر والتوزيع الطبعة الأولى، القاهرة 1989م.

58- يونس، محمد مصطفى، حماية البيئة البحرية من التلوث في القانون الدولي العام، دار النهضة العربية، بيروت 1996م.

2- الرسائل العلمية:

1- الرتيمي، أحمد إبراهيم، تغير منسوب المياه الجوفية وأثره على منطقة الزاوية، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة السابع من أبريل، الزاوية 2003م.

2- الصابري، عزالدين محمود، التقييم البيئي للتلوث بالنفط في ميناء البريقة، الأكاديمية العربية للعلوم و التكنولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة) الإسكندرية 2008م.

3- النقراط، أحمد قريرة، تلوث البحر في النطاق الساحلي لإقليم سهل جفارة، دراسة في الجغرافيا، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي 1999م.

4- إمعيتيق، عبد العظيم سالم، مؤشرات التلوث بالقطران ومياه الصرف الصحي وتوزيعهما الجغرافي في شواطئ مصراتة، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المرقب 2004م.

5- بالحاج، عبد السلام محمد، بعض جوانب التنمية المستدامة للبيئة الحضرية بمدينة طرابلس، رسالة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة عين شمس، القاهرة 2010م.

6- رمضان، محمد رمضان، التلوث بالنفايات المنزلية في مدينة غريان ، رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة السابع من ابريل ، الزاوية 2003م.

7- زكري، خالد محمد مكي، دراسة حالة التلوث في ميناء الحديدة ، الأكاديمية العربية للعلوم و التكنولوجية والنقل البحري،رسالة ماجستير (غير منشورة) الإسكندرية 2001م.

8- قويدر، منى أحمد، تأثير مياه الصرف الصحي بالبحر على حياة الأسماك ، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافيا، جامعة قاريونس 1997م.

9- مصطفى، بشار زين العابدين، المحار كمؤشر للعناصر الثقيلة في شط العرب، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافيا كلية العلوم و التربية جامعة البصرة1985م.

3- الدوريات والتقارير والنشرات:

1- أبو عيسى، عبد الكريم عبد الرحمن، الآثار السلبية للأحياء المائية المجهرية، مجلة آفاق البحار، نشرة إخبارية تصدر كل شهرين، مركز بحوث الإحياء البحرية، العدد36 تاجوراء2007م.

2- إحتيوش، إحتيوش فرج ، وآخرون، المصطلحات البيئية والتخطيطية، الهيئة العامة للبيئة ، طرابلس 2003م.

3- إسلام، أحمد مدحت، التلوث مشكلة العصر، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت 1990م.

4- الأزرق، علي الطيب، تلوث البحر بمياه الصرف وأثره على الأحياء البحرية، مجلة البيئة، العدد21، طرابلس 2004م.

5- الإمام، محمد محمد، معالجة مخلفات الصرف الصحي بأشعة جاما، المؤتمر الوطني للمهندسين، مصراتة 1998م.

6- البنا، علي علي ، تلوث البيئة التلوث البحري، مجلة كلية الآداب والتربية، جامعة الكويت، العدد 10، ديسمبر 1976م.

7- التريكي، جلال إبراهيم، إدارة النفايات الصلبة، مجلة البيئة، مصدرها الهيئة العامة للبيئة فصلياً، العدد الثاني، طرابلس 2006م.

8- الجديدي، حسن محمد، الخصائص الجغرافية للبحر المتوسط وعلاقتها بالتلوث، مجلة كلية الآداب مصراتة، المجلة الأولى، العدد الأول، يناير 1992م.

9- الحمد، رشيد و صبراني،محمد سعيد، البيئة ومشكلاتها، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الطبعة الثانية، الكويت 1984م.

10- الشقمان، خالد المهدي، وآخرون، دراسة تحديد الناتج اليومي من النفايات المنزلية بمدينة طرابلس، دراسة ميدانية غير منشورة، قسم التخطيط والمتابعة بشركة الخدمات طرابلس 2006م.

11- العزابي، أبوالقاسم محمد، التلوث البحري وعلاقته بالتلوث النفطي ، ندوة حول مكافحة التلوث وحماية الثروة البحرية في البحر المتوسط، مركز بحوث الأحياء البحرية، رقم (9 – ب) تاجوراء 1998م.

12- الغالي، محمد عبد الله، مكونات مياه الصرف الصحي، مجلة الهندسي مجلة فصلية تصدر عن نقابة المهندسين، العدد السادس والعشرون، 1993م.

13- المنتصر، محمد عبد الله والغزيوي ، الصيد، إستغلال النفايات كمصدر للطاقة، مجلة الطاقة والحياة، تصدر عن اللجنة الوطنية للطاقة، العدد السادس، طرابلس 1998م.

14- المنجي، أحمد علوان، تلوث مدينة المرج بالملوثات الصلبة من وجهة نظر المعلمين أسبابها وأنواعها والحلول المناسبة لها، مجلة قاريونس العلمية، جامعة قاريونس، العدد الثالث والرابع، بنغازي .1996

15- المنظمة العربية للثقافة والعلوم، الإنسان والبيئة والتنمية، بدون دار نشر، الخرطوم 1972م.

16- المهرك، يوسف والفلاح،محمود، صرف مياه المجاري للمدن الساحلية في الجماهيرية، ندوة علمية، مكافحة التلوث وحماية الثروة البحرية في البحر المتوسط، رأس لأنوف الصيف 1989م.

17- بغني، التريكي بن عيسى، دراسة مستوى التلوث بالعناصر الثقيلة على إمتداد شاطئ البحر لمدينة طرابلس ، مجلة الهندسي العدد 38 لسنة 1998م.

18- حويجي ، محمد عبد الله، التلوث البحري بالنفط وآثاره مع دراسة الجهود المبذولة لحماية البحر المتوسط من التلوث، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة ناصر، العدد الثاني، زليتن 1991م.

19- زهرة، محمد محمد، معطيات المكان الطبيعي والموضع والموقع وآثارها في تنمية الموانى الخليجية، الندوة العلمية الثانية لمجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، جامعة الكويت، أبريل 1985م.

20- صالح، فؤاد حسن و أبوقرين، مصطفى محمد، تلوث البيئة أسبابها ومكافحتها، الهيئة القومية للبحث العلمي، الطبعة الأولى، طرابلس 1992م.

21- عوض، عادل، البحر المتوسط مهدد، الحرب البيئية الأوروبية على الشواطئ العربية، مجلة المدينة العربية، العدد 25 لسنة السادسة مايو 1987م.

22- عوض،أحمد أحمد، الماء من المصدر إلى المكب، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس، 2002م.

23- فارس، بشير، وآخرون، معايير الصرف الصحي بالجماهيرية، مجلة البحوث الهندسية العدد الأول 1989م.

24- لطيص، صالح حسين، التلوث المائي وأشكاله، مجلة قاريونس العلمية، العدد الأول، بنغازي 1995م.

25- مادي، نوري الساحلي، وآخرون، التأثيرات الميكروبويولوجية لمياه الصرف الصحي الغير معالجة على مياه البحر بشعبتي طرابلس وتاجوراء والنواحي الأربعة، دراسة غير منشورة ، مقدمة للهيئة العامة للبيئة، طرابلس 2005م.

26- مفتاح، أحمد محمد، إستخدام الأصداف البحرية كمؤشرات للتلوث النفطي بشواطئ بنغازي، مجلة البيئة، 2004م.

4- الإحصائيات:

1- الشركة الاشتراكية للموانئ، ميناء طرابلس البحري، التقرير الخاص بأعمال الميناء، مكتب الإحصاء و التوثيق 2003م.

2- الشركة الإشتراكية للموانئ، ميناء طرابلس البحري، مكتب الصيانة المدنية 2010م.

3- الكتيب التفسيري، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس2003م.

4- المركز الفني لحماية البيئة، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس2010م.

5- المركز الوطني للموصفات والمقاييس، المواصفات القياسية الليبية لمياه الصرف الصحي، لسنة1992م.

6- المكتب الاستشاري الوطني، مشروع مخطط الجيل الثالث، تحليل الوضع القائم لطرابلس، دراسة غير منشور، طرابلس2008م.

7- المكتب الإقليمي لشرق الأوسط، منظمة الصحة العالمية، معالجة النفايات الصلبة في البلدان النامية، الإسكندرية 1988م.

8- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وقائع إجتماع خبراء حول حماية البيئة البحرية في البحر المتوسط من التلوث من مصادر أرضية، طرابلس، فبراير 1993م.

9- مؤسسة وايتنج العالمية، تقرير جرد منطقة طرابلس، القسم الرابع، المرافق و المنافع العامة، طرابلس1967م.

10- مجلة آفاق البحار، مجلة فصلية تصدر كل شهرين عن مركز بحوث الأحياء البحرية، السنة الثالثة العدد الأول، تاجوراء، يناير 2004م.

11- مجلة البيئة، تصدر كل شهرين عن الهيئة العامة للبيئة، السنة الأولى، العدد الخامس، الماء2001م.

12- مجلة المرفأ، مجلة فصلية تصدر عن الشركة الاشتراكية للموانئ، العدد السادس، لسنة2001م.

13- مجلة المرفأ، مجلة فصلية تصدر عن الشركة الاشتراكية للموانئ، العدد الثاني والعشرون، لسنة2010م.

14- مركز البيروني للاستشعار عن بعد، خريطة طرابلس2010م.

15- مصلحة الإحصاء والتعداد، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد النهائي، لسنة 2006م.

5- الأطالس والخرائط.

1- الشركة الاشتراكية للموانئ، ميناء طرابلس البحري، قسم الهندسة المدنية ، خريطة ميناء طرابلس البحري، خريطة ساحات الأرصفة وأعماق حوض الميناء، سنة 2010م .

2- أطلس البحر المتوسط،مركز بحوث الأحياء البحرية، الطبعة الأولى تاجوراء2005م.

3- الأطلس الوطني، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، 1977م.

4- الأطلس التعليمي لمرحلة التعليم الأساسي ،إعداد الهادي أبو لقمة وفتحي الهرام، 1985م.

6-المقابلات الشخصية:

1- الكابتن. محمود المسلاتي، رئيس قسم الشؤون البحرية بميناء طرابلس البحري.

2- المهندس. أشرف كريمي، رئيس قسم الصرف الصحي بالشركة العامة للمياه والصرف الصحي .

3- المهندس. جمال خليل، موظف في قسم الشؤون البحرية بميناء طرابلس البحري.

4- المهندس. معمر الشعافي ،رئيس قسم مكافحة التلوث بميناء طرابلس البحري.

5- المهندس. ناجي بلوز، مكتب الإحصاء والمعلومات، ميناء طرابلس البحري.

6- المهندس. نورالدين الجنزوري، رئيس قسم الراديو بميناء طرابلس البحري.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1- zenouba mokhtar Ramadan , Kheria Ben Taleb and Anna Trazosinska. Ecological Condilons in the Medilerrancan coastal zone Acase sludy. Flshery Harbour of Tripoli-Buletine of the Marine Biology Research Center – Bullctine no (4) 1986

2-G. Magazz and M . Angot .Dissolved and Dispersed Petroleum Hydrocarbons in Libya Coastal Water - Bulletin the Marine Biology Research Center – No 1 -1981 . p 23.

3- Splaj .,Marine Research center , Dissolved and Dispersed Petroleum Hydrocarbons in Libyan Coastal Waters ,Bull W No.1, (TRIPOLI; 1981),

ثالثا: مواقع على الشبكة العالمية الانترنت:

W W W . Solid Waste .com etin -1

فهرس الملاحق

أكاديمية الدراسات العليا- طرابلس

مدرسة العلوم الإنسانية

قسم الجغرافيا – شعبة الدراسات البيئية

استبيان لدراسة ميدانية حول مشكلة التلوث البحري بميناء طرابلس، دراسة في الجغرافية التطبيقية.

أخي المواطن ،،، بعد التحية.يسرني أن أضع بين يديك هذه الاستمارة التي تحول استبيان يهدف إلي تجميع معلومات وبيانات تساعدني في إنجاز دراستي، الغرض منها إعداد بحث علمي يجرية الباحث بقسم الجغرافيا بأكاديمية الدراسات العليا ، تحث إشراف الدكتور **حسين مسعود أبو مدينة**، حيث تعتبر هذه المعلومات في غاية السرية و الغرض منها البحث العلمي فقط.

فأرجو منك أن تجيب بعناية وصدق عن كل الأسئلة و البيانات الواردة في الإستمارة، حتي نصل إلي نتائج علمية وموضوعية دقيقة، خدمة للصالح العام والوطن.

الرجاء تعبية الإستمارة بوضع علامة ((√)) في المربع المناسب ،أو كتابة الجواب في القسم المخصص حيث تدعو الحاجة .

شاكرين حسن تعاونكم

الباحث: المهدي محمد المهدي

طالب دراسات عليا – قسم جغرافية

أولاً : استمارة استبيان خاصة بأصحاب القوارب والجرافات و الصيادين :

الاسم : (اختياري):.......................................

1- مقر الصيد:..

2- كم هي المدة التي مارست فيها حرفة الصيد:

* اقل من سنة( ). ** من2-3 سنوات ( ). *** أكثر من خمس سنوات( )

3- هل أنت متفرغ كليا لهذه الحرفة أو هواية :

*هواية ( ) . ** حرفة ( ).

4- ماهي أفضل الأوقات الملائمة لحرفة الصيد :

*صيف ( ). ** خريف( ). *** شتاء( ). **** ربيع( ).

5- هل تمارس هذه الحرفة بمفردك أو مع مجموعة :

*مفردي ( ) . ** مجموعة ( ).

6- ما نوع المركبة البحرية :

* قارب ( ). ** فلوكة ( ). ***جرافة ( ).

7- كم يبلغ عدد أفراد الطاقم :......... ليبيين ( ) غير ليبين ( ).

8- ما هو نوع الوقود الذي تستخدمه للمركبة المخصصة للصيد:

*بانزين ( ) ** ديزل ( ) ***كورسيل ( ) **** غير ذلك ( ).

9- كم سعة المحرك من الزيت:..........

10- ما نوع الزيت المستخدم :...........

11- كم سعة خزان الوقود :...............

12- كم هي المدة التي يمكن أن تغير فيها زيت المحرك :

*أقل من شهر ( ) ** كل 3شهور ( ) *** أكثرمن 5 شهور ( ).

13- أين تقوم بتغير الزيت الخاص بالمركبة البحرية:

* علي الشاطي ( ) .

** أعالي البحار ( ).

***علي اليابس ( ) .

**** مكان مخصص لذلك ( ).

14- من خلال مهنتك ألم تشاهد مصدرا من مصادر التلوث يلقي في البحر غائبا عن أعين الباحث و الجهات المختصة :

* نعم ( ) **لا( ).

15- إذا كانت الإجابة بنعم ، ما هو هذا الملوث:...............................

16- بحكم خبرتك في هذه المهنه ،هل تعتقد بأن ما يلقى في حوض الميناء يزداد سنة بعد سنة :

* نعم ( ) ** لا ( ).

17- هل شاهدت بعض السفن ترمي مخلفات داخل الميناء أو بجواره:

* نعم ( ) ** لا ( ).

18- إذا كانت الإجابة نعم ، ماهو نوع هذه المخلفات :

* صلبة ( ) ** سائلة ( ) *** غير ذلك ( ).

19- هل شاهدت بعض الأسماك الميتة داخل حوض الميناء:

* نعم ( ) **لا( ).

20- ما هي أكثر المخلفات التي تراها في حوض الميناء :

* عضوية ( ) ** صلبة ( ) *** مختلطة ( ).

21- ما هي الآثار المترتبة عن تناثر وتراكم النفايات في حوض الميناء :

* انبعاث روائح كريهة ( ).

** تكاثر القوارض و الحشرات ( ).

*** تشويه منظر الميناء ( ).

**** جميعها ( ).

22- ماهي أنواع المخلفات الصلبة التي تراها داخل الميناء؟

* مخلفات بلاستيك( ) ** مخلفات ورق( ) ***مواد عضوية عالقة ( )

****هياكل معدنية( ) ***** مخلفات بناء( )

22- برأيك هل الأمواج و التيارات البحرية تساعد على بعثرة الملوثات داخل حوض الميناء : *نعم ( ) ** لا( ) .

23- إذا كانت الإجابة بنعم ،هل تبعثرها :

* خارج الميناء ( ) ** داخل الميناء ( ).

24- ما هي أعنف الرياح التي تزيد من حدة التلوث في الميناء :

* شمالية ( ) ** جنوبية ( ) ***غربية ( ) ****شرقية ( ).

ثانيا : استمارة استبيان خاصة بالموظفين والمسؤولين :

1- الاسم : (اختياري) ....

2- الصفة:..................

3- هل يعاني الميناء من عدم توفر خدمات للنظافة:

نعم ( ) . لا( ).

4- هل هناك جهات مسؤولة عن نظافة الميناء :

نعم ( ). لا( ).

5- إذا كانت الإجابة بنعم ، هل تفرض هذه الجهات رسوم علي شركة الموانئ :

نعم ( ) . لا( ).

6- كم يبلغ عدد العاملين بجهاز النظافة داخل الميناء :..........

7- هل هذا العدد كافي من عمل للتخلص من المخلفات :.

نعم ( ). لا ( ).

8- هل توجد آليات لجمع المخلفات .

نعم ( ). لا ( ).

9- هل آليات جمع المخلفات كافية :.

نعم ( ). لا( ).

10- كيف يتم التخلص من النفايات الموجودة داخل حوض الميناء :

- ....
- ....
- ....

11- هل توجد متابعة مستمرة للنظافة داخل الميناء:

نعم( ). لا( ).

12- هل تقوم الجهات المسؤولة بإعطاء دورات خاصة عن التلوث البحري :

نعم( ). لا( ).

13- هل توجد قوانين ومراقبة فعلية من قبل إدارة الميناء للحد من التلوث :

نعم ( ) لا( ).

14- هل تقوم إدارة الميناء و الأمانة العامة للثروة البحرية بتوفير مستلزمات خاصة بمكافحة التلوث :

نعم ( ).   لا( ).

15- ماهي أنواع المخلفات وأكثرها خطرا وانتشارا :

*..

*..

16- ماهي الأسباب التي تعمل على زيادة وتفاقم مشكلة تلوث الميناء:

*...................................

*...................................

*....................................

17-- هل توجد صعوبات للتخلص من النفايات :

نعم ( ).   لا( ).

18- إذا كانت الإجابة بنعم ،ماهي هذه الصعوبات :

*..

*..

*..

19- هل توجد أماكن مخصصة داخل الميناء لجمع النفايات الصلبة :

نعم ( ).   لا( ).

20- هل المسؤلين عن الميناء يحاولون المحافظة عليه من التلوث :

نعم ( ).   لا( ).

21- إذا كانت الإجابة بنعم ، ماهي الاجراءت التي يتخذونها للمحافظة عليه:

*................................

*................................

22- هل تتوفر أماكن لتجميع النفايات داخل الميناء :

نعم ( ).   لا( ).

23- إن عدم توفر أماكن معدة ومخصصة لجمع النفايات يخل بشروط السلامة داخل الميناء :

نعم ( ).   لا( ).

24- هل السفن تزيد من المخلفات داخل حوض الميناء :

نعم ( ).   لا ( ).

25- هل حركة الملاحة وتقديم الخدمات تزيد من حدة التلوث داخل الميناء :

نعم ( ). لا( ).

26- هل للسكان في ظهير الميناء مساهمه في زيادة التلوث :

نعم ( ) . لا( ) .

27- ما أسباب تراكم النفايات وتناثرها في حوض الميناء :

* عدم الاهتمام بنظافة ( ).

* نقص الآليات الخاصة بنظافة ( ).

* زيادة حركة النقل في الميناء ( ).

* غير ذلك ( ).

28- من خلال مهنتك هل شاهدة بقع زيت ومخلفات صلبة داخل حوض الميناء:

نعم ( ). لا( ).

29- إذا كانت الإجابة بنعم ، ما هو رأيك في مصدر هذه البقع و المخلفات :

*..................................

*..................................

30- ماهي المشاكل التي يعاني منها الميناء من خلال وجهه نظرك :

*..................................

*..................................

31- ما هو تقيمك لعمليات مكافحة التلوث داخل حوض الميناء :

*يحتاج لإعادة نظر ( ) .

* هناك إهمال وعدم اهتمام ( ).

* هناك اهتمام و محافظة ( ).

32- ماهي مقترحاتك حول هذه الدراسة العلمية التي هدفها الحد من التلوث :

*........................

*.........................

*..........................

الملحق (1) العواصف التي ضربت ميناء طرابلس من الفترة 1962- 1981 م

ت	تاريخ العاصفة	ساعة حدوث العاصفة	إستمرار العاصفة بالساعة	قمة ارتفاع الموجة بالمتر	إتجاه الموجة بالدرجة
	31-12-1974	15	45	6.03	315
	21- 12- 1962	3	45	6.37	323
	22- 4- 1966	15	69	7.19	303
	09- 1- 1968	14	45	4.19	317
	12- 1- 1968	9	45	7.06	303
	28- 2- 1975	3	45	6.15	356
	11- 3- 1976	15	33	5.72	356
	02- 12- 1977	21	45	2.33	306
	06- 1- 1978	15	46.5	4.78	341
	05- 2- 1978	21	40.5	4.92	330
	22- 3- 1978	21	45	3.06	334
	03- 2- 1976	9	45	4.90	309
	03- 1- 1979	12	42	2.73	333
	12- 12- 1981	15	45	7.67	300
	09-1-1981	3	70.5	8.11	319
	16- 1- 1981	15	40.5	4.64	302
	21-1-1981	21	58.5	9.32	323

- **المصدر:** حسين مسعود أبو مدينة، **جغرافية ميناء طرابلس الغرب** مرجع سابق الذكر،ص31.

الملحق (2) المعدلات الشهرية للمطر و الرطوبة النسبية ومتوسط درجات الحرارة في محطة ميناء طرابلس للفترة 2000-2005م

العنصر / الشهر	الرطوبة النسبية	المطر مم	درجة الحرارة		المعدل	المدى
			عظمى	صغرى		
مارس	74.0	13.5	19.9	13.5	16.7	6.4
ابريل	73.0	4.8	22.3	15.4	18.9	6.9
مايو	74.3	0.4	24.8	18.5	21.6	6.3
المعدل الفصلي	--	--	22.3	15.8	19.6	6.6
يونيو	76.0	0.5	26.5	21.1	23.8	5.4
يوليو	74.4	0.0	30.6	24.2	27.4	6.4
اغسطس	74.3	0.1	30.6	24.8	27.8	5.8
العدل الفصلي	--	--	29.2	23.3	26.3	6.0
سبتمبر	72.8	9.6	29.6	23.7	26.6	5.9
اكتوبر	72.2	3.5	27.8	21.5	24.6	6.3
نوفبر	68.7	33.0	23.6	16.7	20.1	6.9
المعدل الفصلي			27.0	20.6	23.7	6.4
ديسمبر	69.7	52.9	19.2	12.4	15.8	6.8
يناير	71.8	82.2	16.9	10.8	13.9	6.1
فبراير	70.8	22.3	17.4	11.3	14.4	6.1
المعدل الفصلي			17.8	11.5	14.7	6.4
المجموع السنوي	72.7	188.8		--	--	

المصدر: المركز الوطني للأصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

الملحق (3) اتجاهات الرياح السائدة على الميناء

في الفترة 2000- 2005 م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاتجاه السائد	260-280	260-280	080-100	060-070	080-100	080-100	080-100	080-100	80-100	080-100	260-280	240-250

- **المصدر:** مركز الأرصاد طرابلس، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ملحق (4) التوزيع العددي والنسبي للسكان الليبيين المقيمين في ليبيا للتعداد 1995- 2006 م

فئات السن العريضة		1995 م			2006 م		
		ذكور	إناث	المجموع	ذكور	إناث	المجموع
أقل من 15 سنة	عدد	870342	843921	1714263	841028	804805	1645833
	%	39.01	39.09	39.05	31.29	30.83	31.06
15 سنة فما فوق	عدد	1360737	1314739	2675476	1846485	1805834	3652319
	%	60.99	60.91	60.95	68.71	69.17	68.94
المجموع	عدد	2231079	2158660	4389739	2687513	26106.39	5298152
	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

المصدر: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، إدارة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان، لسنة 2006 م، ص 43.

الملحق (5) التوزيع الجغرافي لسكان مدينة طرابلس حسب المؤتمرات(سابقاً)

سنة 2006م

المحلة	عدد الأسر	ليبيون	غير ليبيين	المجموع
الظهرة	2116	10138	621	10759
المدينة القديمة	2743	12875	1134	14009
مركزة	4014	17103	2091	19194
شهداء الشط	5185	24086	2008	26094
السابع من إبريل	4454	21164	1445	22609
المنشية	4379	19210	1541	20751
المنصورة	3190	15503	794	16297
عمر بن العاص	3162	15347	1156	16503
الهاني	2238	12737	339	13076
الحارات	2282	9727	1924	11651
عرادة	2481	10601	1947	12548
الجلاء	2110	8969	1376	10345
عقبة بن نافع	2230	10842	916	11758
النصر	1450	7398	314	7712
الفتح	6109	30734	1770	32504
الساحل	3930	18057	1961	19748
الجهاد	3719	18362	1195	19557
عين زارة	17785	92704	6087	89791
فوز زناتة	4027	20443	2577	23020
الحشان	4039	21310	1067	22377
أبو غرارة	5502	27585	1780	29365

المحلة	عدد الأسر	ليبيون	غير ليبيين	المجموع
المجد	2920	12843	2441	15284
قرقارش	8315	40589	2526	43195
شارع العربي	6975	35072	3912	38984
غوط الشعال	13528	76892	3953	80845
الحي الصناعي	12771	75141	2613	77754
عكارة	7931	43459	2311	45770
أبو سليم الخبري	12931	72515	2311	76584
شارع الزاوية	2606	12813	713	13526
الزحف الأخضر	2499	12239	596	12835
شهداء أبو مليانة	1625	8168	428	8596
باب بن غشير	3211	17232	752	17984
28 مارس	8448	50582	1591	52173
الحمدية	4742	23813	1371	25184
المشاي	4325	22057	1380	23437
الحرية	2408	12187	547	12734
البرهانية	1820	8154	956	9110
أبي الأشهر	3543	18502	737	1923
الوادي الغربي	3790	18019	987	19006
الوادي الشرقي	2411	11893	820	12713
المجموع	**193998**	**997065**	**66506**	**1063571**

- **المصدر**: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، إدارة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لسنة 2006، شعبية طرابلس، ص 1- 2.

ملحق (6) يبين نوع أرصفة الشحن الأفقي وأطوالها وأعماقها والمنطقة التي يوجد بها وتخصصها

رقم الرصيف	الطول بالمتر	العمق بالمتر	التخصص	رقم المنطقة بالميناء	ملاحظات
رصيف رقم 5	99	8	رصيف عام	1	-
رصيف رقم 6	167.7	8	رصيف عام	1	-
رصيف رقم 6 غرب	37.70	8	رصيف عام	1	-
رصيف رقم 6 شمال	68.60	8	رصيف عام	1	-
رصيف رقم 7 ، 8 ، 9	351	8	رصيف عام	1	-
رصيف رقم 10	152	8	رو– رو	2	-
رصيف رقم 11 ، 12 ، 13	315	8	رو– رو	1	-
رصيف رقم 14	173.5	8	رو– رو	2	-

– **المصدر:** من عمل الباحث استنادا على الخريطة رقم (4).

ملحق (7) يبين نوع أرصفة البضائع السائبة

رقم الرصيف	الطـــــول بالمتر	العمـــــق بالمتر	التخصص	رقم المنطقة بالميناء	ملاحظات
27 –26 –25 –24	504	12	البضائع السائبة	5	-

– **المصدر:** من عمل الباحث استنادا على الخريطة رقم (4).

ملحق (8) يبين أنواع أرصفة النفط والقطران

رقم الرصيف	الطول بالمتر	العمق بالمتر	التخصص	رقم المنطقة بالميناء	ملاحظات
29 -30	270	8	نفط وقطران	5	-
31	127	8	نفط وقطران	5	تزويد السفن بالوقود + ورشة الصيانة

- **المصدر:** من عمل الباحث استنادا على الخريطة رقم (4).

ملحق (9) يبين أرصفة الخدمات

رقم الرصيف	الطول بالمتر	العمق بالمتر	التخصص	رقم المنطقة بالميناء	ملاحظات
رصيف الخدمات	313	8	خاص بالقطع البحرية للميناء	نهاية الميناء من الناحية الشمالية	-

- **المصدر:** من عمل الباحث استنادا على الخريطة رقم (4) .

ملحق (10) مساحات المخازن

رقم المخزن	طول م	عرض م	ارتفاع م	المساحة م²	سعة التخزين م³	ملاحظة
19	126	30	6.35	3780	10070	
20	126	30	6.35	3780	10070	
21	126	30	6.35	3780	10070	
22	126	30	6.35	3780	10070	
23	126	30	6.35	3780	10070	
24	108	30	6.35	3240	8631	
25	63	30	6.35	1890	4949	تحت الصيانة
26	126	30	6.35	3780	10070	مسلم لشركة البوغلافية
212	80	30	6.35	2400	6394	----
بدون رقم	150	50	80	7500	19980	تحت التنفيذ

- **المصدر**: الشؤون البحرية لميناء طرابلس.

الملحق(11) أصناف السفن المترددة على ميناء طرابلس البحري خلال الفترة2000-2009م

أنوع السفن / السنة		2000	2001	2002	2003	2004
عادية	العدد	481	534	619	115	26
	النسبة	45.55	56.44	59.23	15.39	35.61
ركاب	العدد	129	50	19	510	2
	النسبة	12.22	5.28	1.80	68.27	2.37
ناقلة نفط	العدد	71	62	37	15	4
	النسبة	6.72	6.55	3.54	2.00	5.47
ناقلة حيوانات	العدد	27	3	--	--	--
	النسبة	2.55	0.13	--	--	--
ناقلة سيارات	العدد	15	16	47	8	5
	النسبة	1.42	1.69	4.49	1.07	6.84
ناقلة حبوب	العدد	14	12	16	3	1
	النسبة	1.32	1.26	1.53	0.40	1.36
Ro -Ro	العدد	213	206	164	28	4
	النسبة	20.18	21.77	15.69	3.74	5.47
قاطرة	العدد	71	35	89	56	25
	النسبة	6.72	3.69	8.51	7.49	34.24
ثلاجة	العدد	34	28	54	12	6
	النسبة	3.22	2.95	5.16	1.60	8.21

تابع الملحق(11) أصناف السفن المترددة على ميناء طرابلس البحري خلال الفترة 2000-2005م

أنوع السفن / السنة		2005	2006	2007	2008	2009
عادية	العدد	439	453	411	503	522
	النسبة	42.00	37.75	39.55	42.41	43.32
ركاب	العدد	69	114	82	24	38
	النسبة	6.60	9.50	7.89	2.02	3.14
ناقلة نفط	العدد	56	63	51	55	75
	النسبة	6.22	5.25	4.90	4.63	6.21
ناقلة حيوانات	العدد	2	4	--	1	--
	النسبة	0.19	0.33	--	0.8	--
ناقلة سيارات	العدد	34	44	58	76	65
	النسبة	3.25	3.66	5.58	16.40	5.38
ناقلة حبوب	العدد	20	27	19	24	46
	النسبة	1.91	2.25	1.82	2.02	3.81
Ro -Ro	العدد	74	133	133	189	109
	النسبة	7.08	11.08	12.80	15.93	9.03
قاطرة	العدد	305	312	246	277	302
	النسبة	29.18	26.00	23.67	23.35	25.02
ثلاجة	العدد	46	50	39	37	50
	النسبة	6.12	4.16	3.75	3.11	4.14

المصدر : الدراسة الميدانية.

الملحق (12) بعض خصائص مياه الصرف الصحي التقليدية.

تركيزها ملغم /لتر	الخاصية
700	الشوائب الصلبة الكلية
500	الشوائب الذائبة
200	العضوية
300	غير العضوية
200	العالقة
150	العضوية
50	غير العضوية
300	الطلب الأقصى علىالاوكسجين *1(BOD)
200	الكربون العضوي الكلي *2(TOC)
400	الطلب الكيماوي على الأكسجين*3(COD)
40	نيتروجين على شكل N
15	عضوي
25	أمونيا حرة
0	نتريتات
0	نترات
10	فوسفور
3	عضوي
7	غير عضوي
100	دهون وشحوم

*1-Uitimate Biochemical Oxygen Demand .

*2-Total Organic Carbon .

*3-Chemical Oxygen Demand .

المصدر :طارق أحمد محمود ، العلم والتكنولوجيا ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر 1988 م ص 123

الملحق (13) تزايد المكونات غير العضوية في مياه الصرف الصحي (مليجرام /لتر).

المكونات	التزايد	المياه العسره	المياه العادمة
الصوديوم	66	8	3
بوتاسيوم	10	2	–
امونيا في (شكل N	1–40	0	0.03
نترات في(شكلN	0–30	6	–
كالسيوم	18	118	3
مغنيزيوم	6	2	9
كلوريد	74	17	10
بيكربونات	100	159	–
كبريتات	28	25	0
سيليكات في (شكل sio2	12	8	–
فوسفات في شكلP	8	0.09	–
بورات في شكل B	1.5	0	0

المصدر: فؤاد حسن صالح، مصطفى محمد أبو قرين، تلوث البيئة أسبابه وأخطار مكافحته، طرابلس، الهيئة القومية للبحث العالمي، الطبعة الأولى 1992م ص195.

ملحق (14)الخواص الطبيعية لمياه الصرف الصحي المعالجة المراد التخلص منها في البحر.

الخواص	الحدود القصوة المسموح بها
درجة الحرارة	35درجة مئوية
الأس الإيدروجين(PH)	6–9
اللون	خالية من المواد الملونة
العكارة	NTU-50

المصدر : المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية ، المواصفات القياسية الليبية لمياه الصرف الصحي لسنة 1992م ،ص17.

ملحق (15) الخواص الكيميائية العضوية لمياه الصرف الصحي المعالجة المسموح صرفها في البحر:

الخصائص	الحد الأقصى المسموح به (المليجرام/لتر)
المتطلب الأكسجين الحيوي BoD5	60
المتطلب الأكسجين الكيميائي CoD	80–100
الكربون العضوي الكلي ToC	–
المواد العالقة Tss	50
الزيوت و الشحوم	15
الفينول	1

المصدر : المرجع السابق، ص17.

ملحق (16) العناصر الثقيلة بمياه الصرف الصحي المعالجة المسموح صرفها في البحر.

العناصر	الحدود القصوى المسموح بها (مليجرام/لتر)
العناصر الثقيلة لكلية	10
الألمونيوم	3
الزرنيخ	0.05
الكاديوم	0.02
الكوبلت	1
الكروم	1
الكروم الثلاثي	0.5
الكروم السداسي	0.1
النحاس	0.1
الفلوريد	20
الحديد	1.5
الليثيوم	–
المنجنيز	1
النيكل	1
السيانيد	0.1
الزنك	2.0
الرصاص	0.5
السليلوم	0.01
الفضة	0.5
الباريوم	1
الزئبق	0.005
الفاناديوم	0.05
البورون	0.1

المصدر : المرجع السابق، ص18.

ملحق (17) المركبات الكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة المراد صرفها إلى مياه البحر.

المركبات	الحدود القصوى المسموح بها (مليجرام/لتر)
المواد الذائبة الكلية TDs	غير مشروطة
الكلوريدات C1	100
الكبريتات So4	1
الأمونيا NH4-N	10
مركبات فسفورية	2
النتيرات No3-N	90
كلور حر	5
كلور متبقي	0.2
المبيدات بأنواعها	0.2

المصدر: المرجع السابق، ص19 .